EL MUNDO DE LA

Aviación

2





$ 4,90

PLANETA-AGOSTINI



Stealth F-117A: aviones invisibles sobre Irak

Proyectado, construido y puesto en servicio en absoluto secreto, el Lockheed F-117A "Black Jet" es un avión único, con una célula que lo hace "invisible" al radar.

Arriba: nunca se había visto algo parecido en el cielo. El F-117A se asemeja más a alguna criatura marina prehistórica que a un avión pero es una de las máquinas volantes más complejas que se hayan construido y utiliza nuevas tecnologías avanzadas para resultar prácticamente invisible al radar. Gracias a esta característica resultó muy eficaz contra los objetivos iraquíes.

A la derecha: El F-117A, proyectado a finales de los años setenta, realizó su primer vuelo en 1981 y entró en servicio en 1983, permaneciendo secreto hasta su presentación pública en abril de 1990. Desde entonces, el Stealth constituyó la máxima atracción de numerosas exhibiciones y manifestaciones aéreas, hasta convertirse en la "estrella" de la Guerra del Golfo en 1991.

Los soldados iraquíes del escuadrón lanzamisiles permanecían nerviosamente sentados ante los tableros de mando de su radar. En el exterior, el cielo estaba vacío. A unos 400 metros de distancia, una escotilla en lo que parecía ser una duna era el único elemento que traicionaba la existencia, allí abajo, de fortificaciones de hormigón con un espesor de varios metros. Bajo aquella coraza se encontraba el centro de la defensa aérea iraquí del sector: su estructura era considerada invulnerable a casi cualquier ataque, a excepción de que fuese alcanzada con una arma nuclear táctica.

Los controladores de radar hacía 15 minutos que veían extraños efectos en sus pantallas. Sobre una de ellas aparecía un débil contacto radar, pero en el tiempo que la antena empleaba en volver al mismo punto, pocos segundos después, la traza había desaparecido. Algo pasaba, pero ¿qué?

De pronto, una nube de polvo del techo de la central de control fue seguida de un estruendo. Las dotaciones lanzamisiles observaron impotentes el humo y las llamas que se elevaban en el cielo nocturno. Sin que ninguno de ellos se hubiese apercibido de un ataque aéreo, la central de mando iraquí estaba fuera de uso y todo el sector se encontraba sin defensas.

A muy alta cota, ojos fríamente profesionales observaron la central de mando en llamas a través de un instrumento de sensores infrarrojos que apuntaba hacia abajo. Unos segundos antes habían visto un rayo láser reflejarse sobre la cúpula de la casamata identificada desde hacía algunos meses por los satélites espía como un importante objetivo militar. Habían visto la silueta de las dos bombas GBU-27 de 900 kg de guía láser atravesar la arena y el piso de hormigón que constituía el techo de la central de control. Y habían observado la destrucción del blanco cuando las espoletas retardadas habían hecho estallar las dos bombas desde el interior del complejo. Con un gesto satisfecho de la cabeza, el piloto de la USAF viró hacia la base, tras concluir con éxito su misión. El Stealth (literalmente "procedimiento secreto") Lockheed F-117A, el avión invisible, cumplía sober-biamente su cometido.

Un programa secretísimo

Indudablemente, el F-117A es uno de los aviones de los que más se ha hablado. Ha sido realizado bajo un secreto total, pero en me

dio de tantos rumores y especulaciones que quienes se interesan aunque mínima-mente por los aviones militares continuaron hablando de él durante años. Sin embargo nadie consiguió saber con certeza algo, ni siquiera los pilotos elegidos para tomar parte en el programa.

El teniente coronel Barry E. Horne es un ejemplo típico de los expertos pilotos seleccionados para volar el F-117A. Fue trasladado a la unidad del avión invisible de la US Air Force en 1989.

"Volaba los F-111F desde la base RAF de Lakenheath desde el verano de 1985. Era piloto instructor y viceadjunto de operaciones del 494º Grupo de caza táctica, con cerca de 2500 horas en reactores de altas prestaciones. Al mismo tiempo era también jefe del servicio de inspecciones del ala y jefe de la sección de evaluaciones para la estandari-zación de la 48ª Ala de caza táctica, de la que formaba parte el 494º Grupo. En mayo de 1988 me dijeron si me apetecería ir a Nellis, en Nevada, a pilotar los A-7B. En aquella época el programa del avión invisible estaba aún en la fase ultrasecreta. No sabía que terminaría pilotando el F-117A. Me ofrecí voluntario para el programa y en junio de 1989 fui asignado al 4450º Grupo táctico, que es actualmente la 37ª Ala de caza táctica."

El concepto de avión invisible, o mejor de visibilidad radar reducida, no es una novedad. Desde finales de la Segunda Guerra Mundial se han realizado una serie de programas militares reservados, cada uno de los cuales ha contribuido al resultado final, el de realizar un avión invisible al radar. En los años setenta, la sección "Asuntos Especiales" (*skunk works*, literalmente "talleres mo-feta", es decir la fábrica que se ocupa de los asuntos "fétidos" y que había dado a luz con anterioridad a los aviones espía U-2 y SR-71), es decir la Oficina de Desarrollo de Proyectos Avanzados de Lockheed, recibió el encargo de desarrollar un caza de ataquecon baja visibilidad radar. El avión realizado mediante el proyecto "Have Blue" parecía una versión reducida del que después sería el F-117A. Las pruebas tuvieron éxito y llevaron al programa "Senior Trend", para la realización del F-117A a escala normal; el primer caza invisible despegó de la base experimental supersecreta del lago seco Groom el 18 de junio de 1981.

En octubre de 1983 el 4450º Grupo táctico fue declarado operativo sobre la nueva base del polígono experimental de Tonopah, en un aislado valle del grandioso complejo de la base de Nellis en Nevada. La unidad volaba, como tapadera, los Vought A-7 Corsair II, pero su verdadero cometido era el de llevar al caza invisible al nivel operativo. La unidad de F-117A, que operaba en adestramiento sólamente de noche y en el máximo secreto, creció continuamente en organización y en capacidad, aunque dos incidentes mortales fueron el precio pagado por volar exclusivamente de noche y bajo un velo de secreto total. La Air Force se apercibió de la necesidad de un tipo distinto de adiestramiento, de día y con meteorología diferente. Eso implicaba la aparición pública del avión y en noviembre de 1988, el Departamento de Defensa admitió finalmente la existencia del caza invisible y presentó una foto desenfocada a propósito.

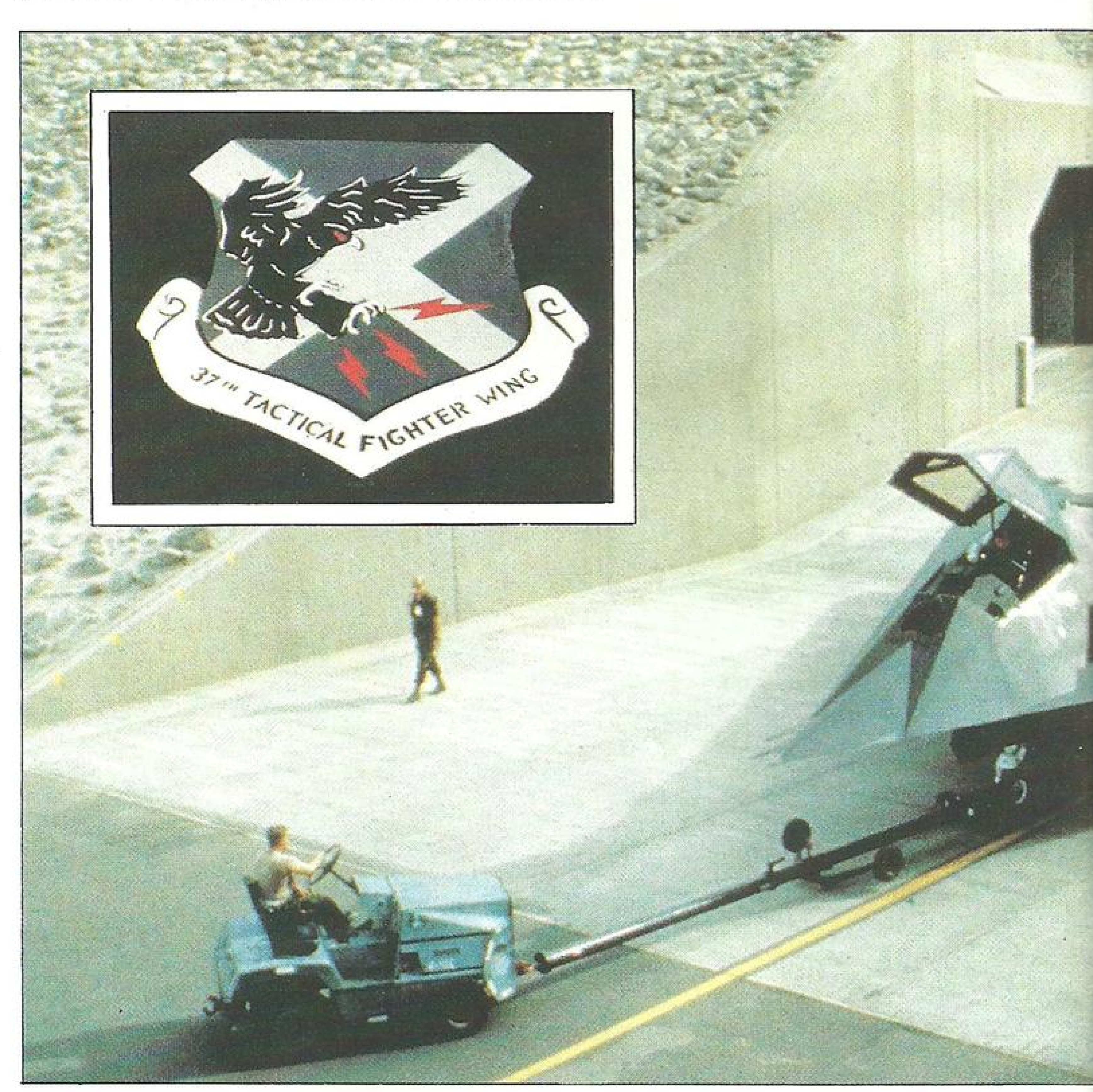
"Mi adiestramiento", recuerda el coronel Horne, "comenzó en julio y concluyó en noviembre. Creo haber volado por aquellos días unas 30 o 40 horas a bordo de los simu-ladores de vuelo. No volé los A-7 porque ya podíamos utilizar el "Black Jet" (reactor negro, ya sea por su color o porque en la jerga militar norteamericana "negro" es sinónimo de "secreto") en las misiones diurnas de adiestramiento. A fin de cuentas, el entrenador T-38 tiene un coste operativo muy inferior al del A-7, y dado que ya no está justificado el empleo del A-7, nos adiestramos en las misiones diurnas con los T-38".

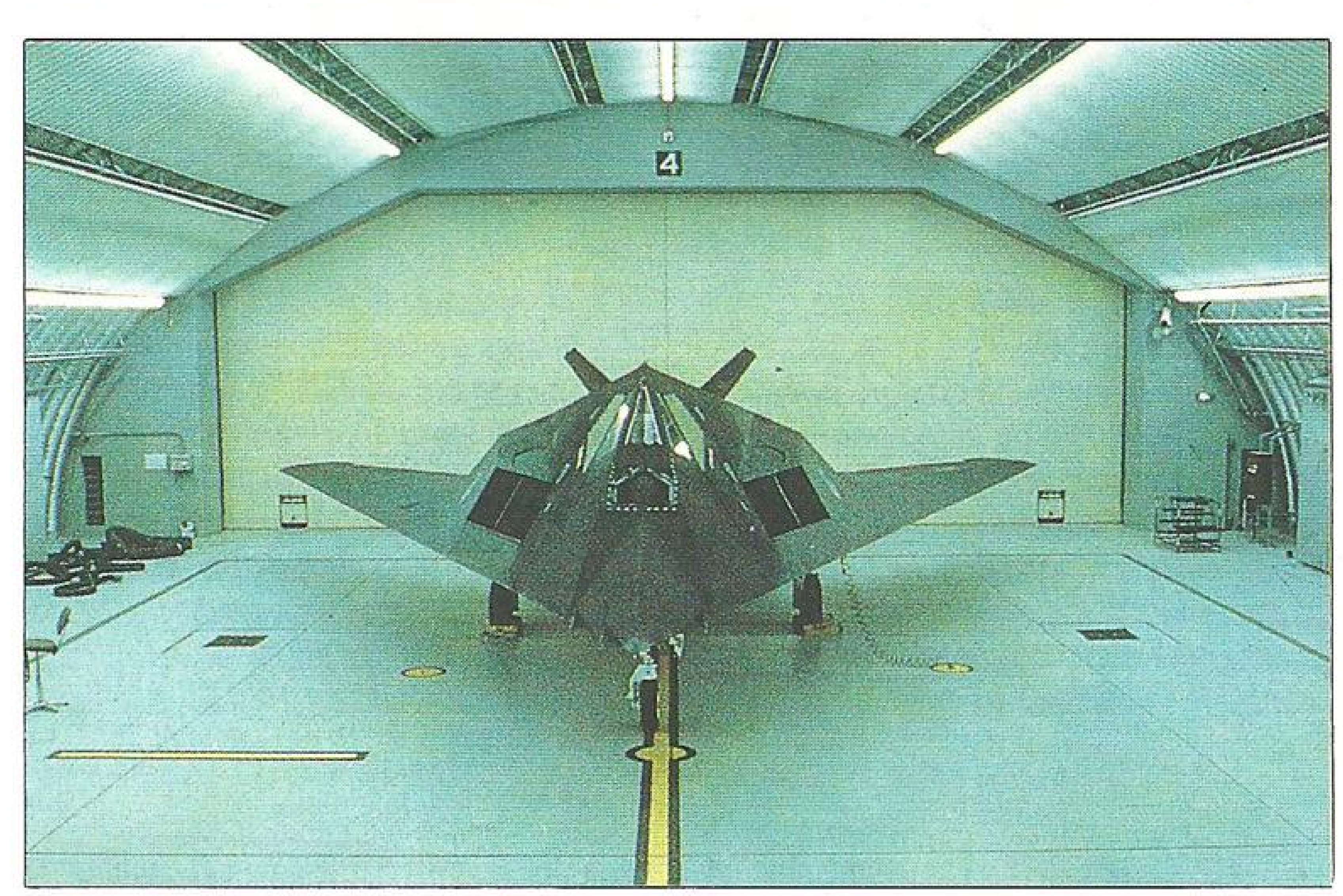
Un aspecto insólito

El F-117A ha volado durante una decena de años y ha estado operativo durante cinco, y a pesar de ello poquísimos analistas llegaron a conocer la designación exacta del

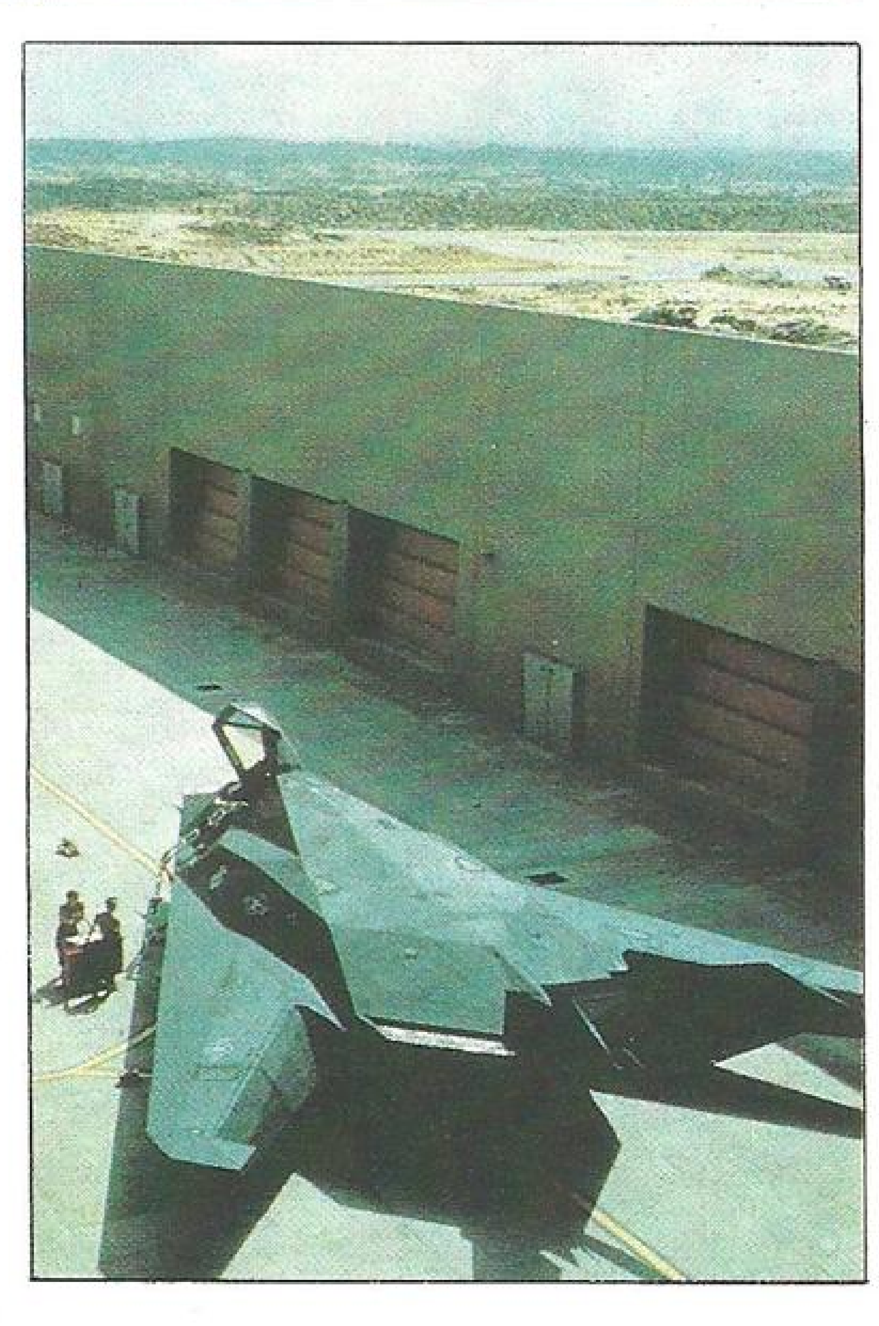
El F-117A en Irak

El F-117A ha sido sin duda el máximo protagonista de la Guerra del Golfo. Como punta de lanza del mayor despliegue aéreo de los tiempos modernos, el "Black Jet" ha demostrado ser una imbatible combinación de invisibilidad al radar y precisión quirúrgica en el bombardeo.





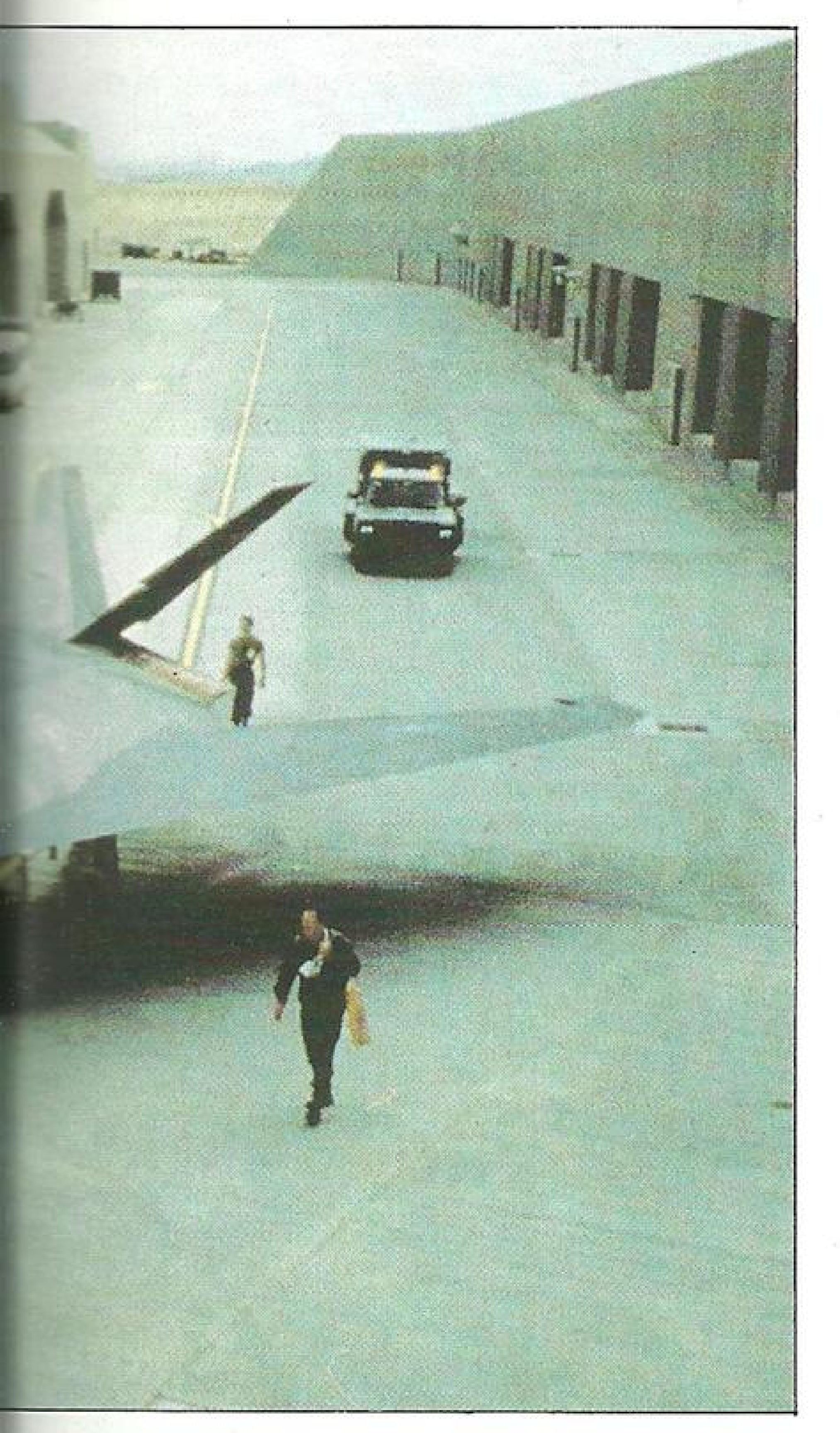
Arriba: Los Aliados tomaron en serio la amenaza química y nuclear. En cada uno de los refugios de la base de Khamis Mushait se instalaron dos F-117A. Los refugios estaban provistos de portones antiexplosión y de sendos sistemas de depuración y filtración del aire.



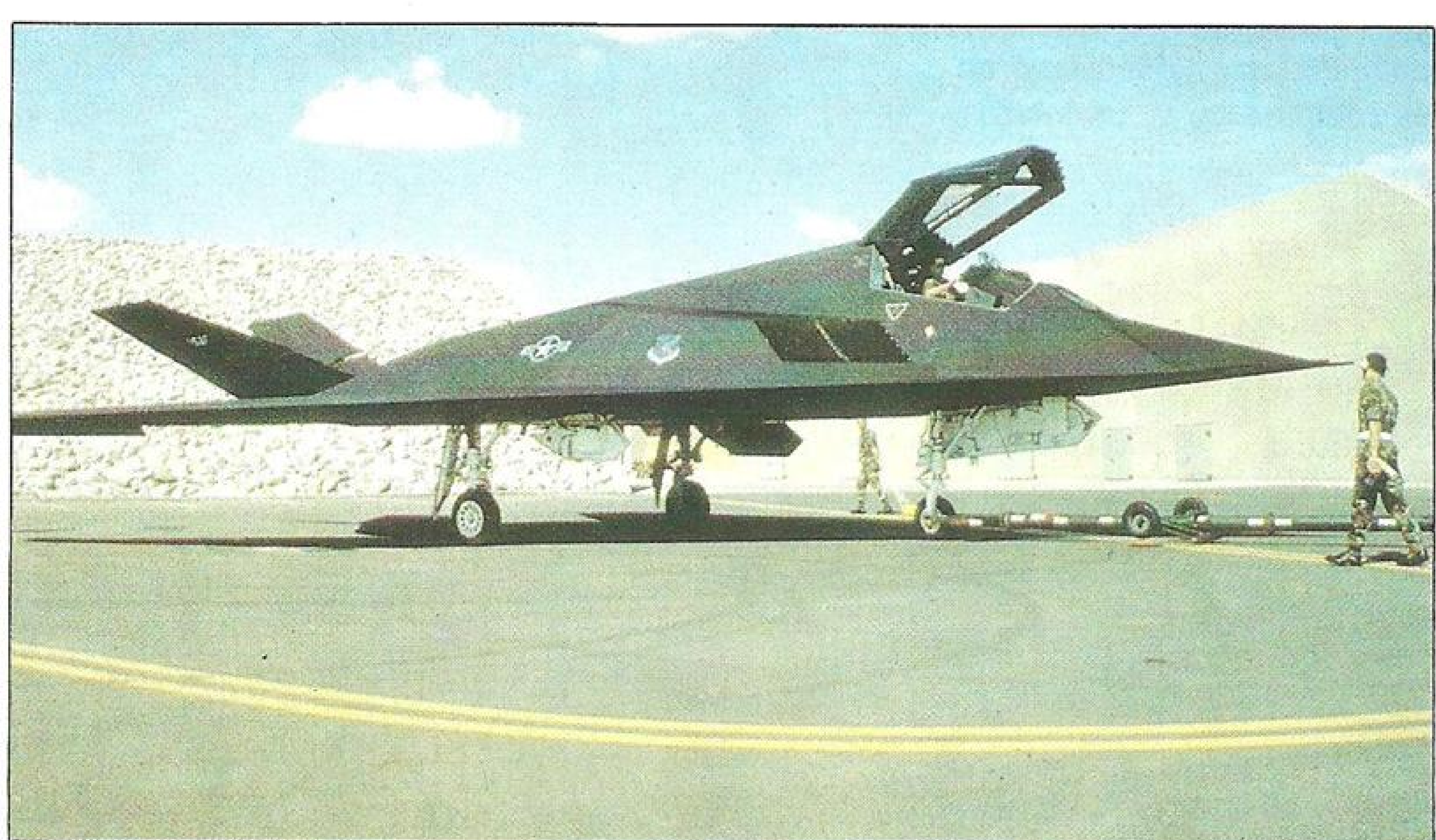
Derecha: Khamis Mushait era una base novísima, proyectada para su empleo por aviones avanzados. Los F-117A tenían a su disposición refugios de hormigón armado, pistas de rodaje y plataformas de estacionamiento con protecciones antiexplosiones y situadas a un nivel inferior al del suelo.

Debajo: En agosto de 1990, 22 aviones F-117A del 415º tactical Fighter Squadron fueron trasladados desde su base en Tonopah a Arabia Saudí para participar en la Operación "Desert Shield" después de la invasión iraquí de Kuwait.



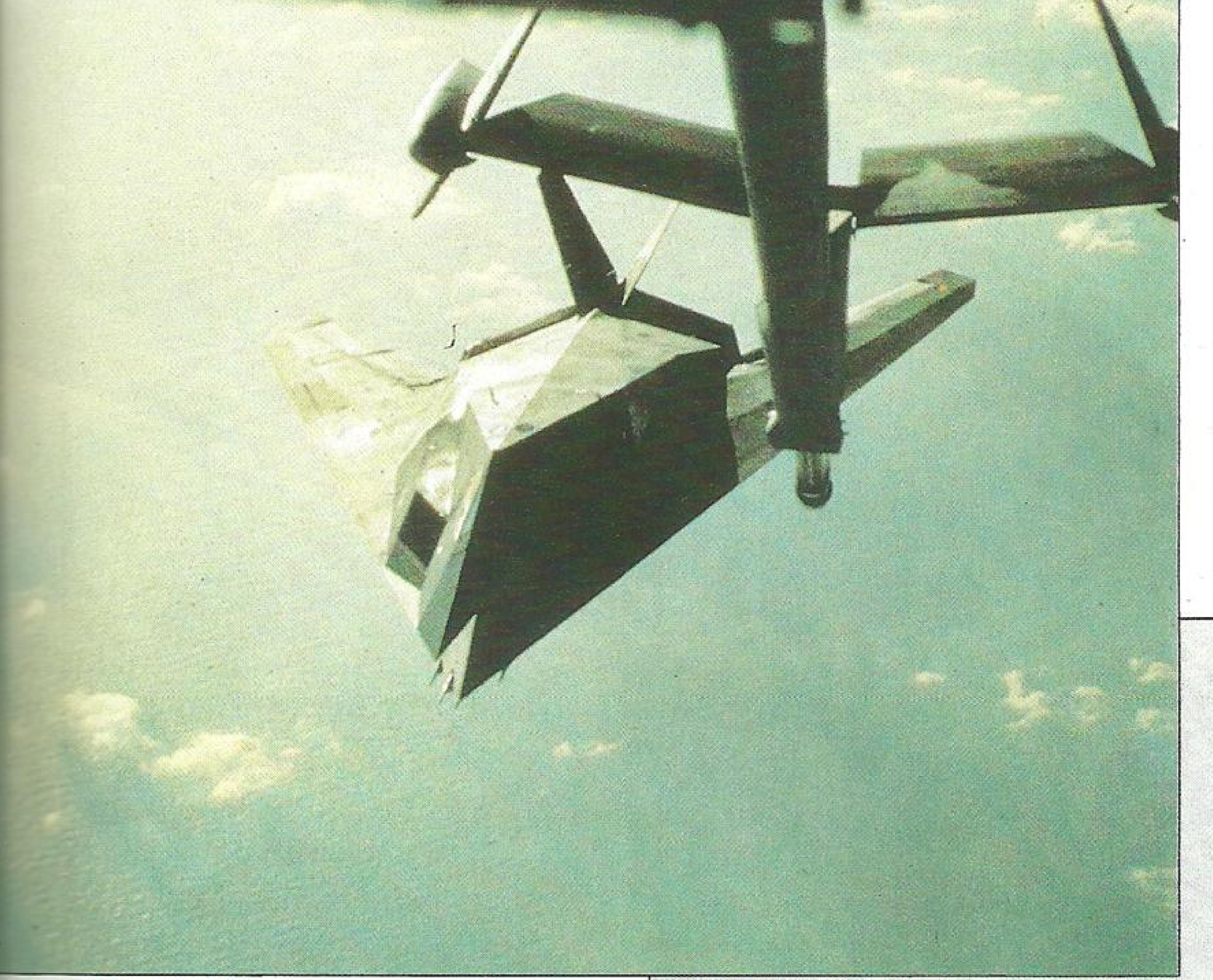


Arriba: Cuando estuvo claro que Saddam Hussein no tenía ninguna intención de retirarse de Kuwait, se incrementó la fuerza de los F-117A en Arabia Saudí. En noviembre llegaron los aviones del 416º Tactical Fighter Squadron, elevándose a 40 el número de "Black Jet" destacados en el Golfo Pérsico. Su sede fue una base de nueva construcción llamada Khamis Mushait.



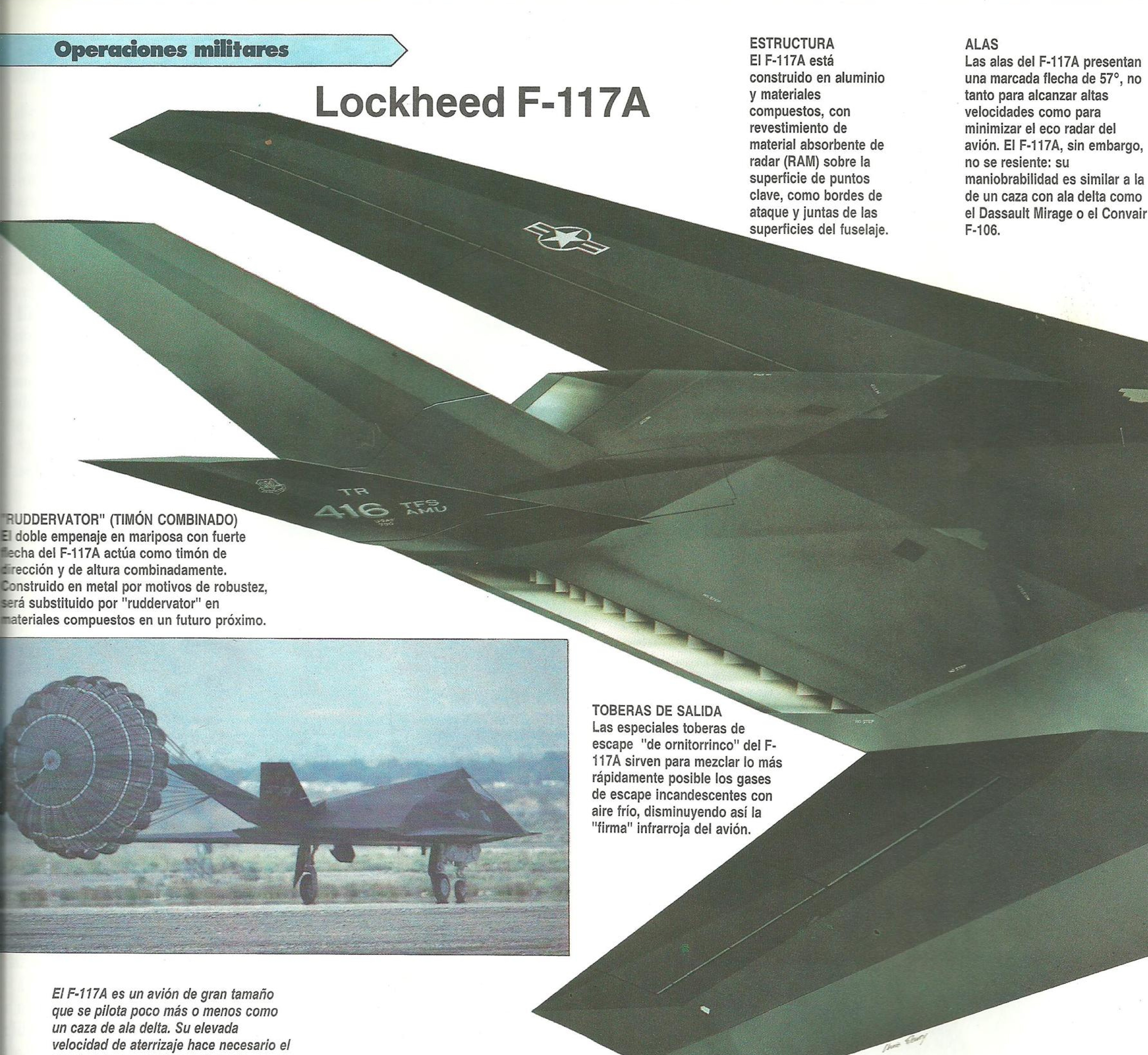
Arriba: Los 40 F-117A en el sur de Arabia proporcionaron a los comandantes aliados la capacidad para realizar ataques preventivos por sorpresa contra objetivos estratégicos iraquíes en el momento en que la Coalición hubiese de pasar a la ofensiva. Se concedió la prioridad absoluta a los centros de mando, comunicaciones y control (C^3).

Abajo: Los F-117A tomaron la iniciativa al entrar la Coalición en guerra. Se elevaron al caer la noche entre el 15 y el 16 de enero y se dirigieron a Bagdad, donde obtuvieron una completa y total sorpresa, alcanzando objetivos claves iraquíes, como vías de comunicación y centros de defensa aérea. Su porcentaje de aciertos fue muy elevado.



Arriba: El despliegue en el Golfo y las largas misiones desde el sur de Arabia Saudí hasta Bagdad y otras zonas requirieron regularmente el reaprovisionamiento en vuelo. La importancia de la fuerza de F-117A era tal que no hubo ninguna duda sobre la prioridad en proporcionarles tal apoyo: cuando los Stealth tenían necesidad de repostar, los cisternas estaban siempre a su disoposición.

Lockheed F-117A



ESTRUCTURA
El F-117A está construido en aluminio y materiales compuestos, con revestimiento de material absorbente de radar (RAM) sobre la superficie de puntos clave, como bordes de ataque y juntas de las superficies del fuselaje.

ALAS
Las alas del F-117A presentan una marcada flecha de 57°, no tanto para alcanzar altas velocidades como para minimizar el eco radar del avión. El F-117A, sin embargo, no se resiente: su maniobrabilidad es similar a la de un caza con ala delta como el Dassault Mirage o el Convair F-106.

"RUDDERVATOR" (TIMÓN COMBINADO)
El doble empenaje en mariposa con fuerte flecha del F-117A actúa como timón de dirección y de altura combinadamente. Construido en metal por motivos de robustez, será substituido por "ruddervator" en materiales compuestos en un futuro próximo.

TOBERAS DE SALIDA
Las especiales toberas de escape "de ornitorrinco" del F-117A sirven para mezclar lo más rápidamente posible los gases de escape incandescentes con aire frío, disminuyendo así la "firma" infrarroja del avión.

El F-117A es un avión de gran tamaño que se pilota poco más o menos como un caza de ala delta. Su elevada velocidad de aterrizaje hace necesario el empleo de paracaídas de frenado.

avión, por no mencionar su aspecto singular.

El "Black Jet" es con mucho el avión de aspecto más insólito que haya volado nunca, pero esta extraña apariencia tiene razones bien precisas. Los proyectistas de Lockheed, sirviéndose de una técnica conocida como "talladura", han realizado un avión poliédrico, con un exterior de numerosas placas planas unidas angularmente. De esta forma, las superficies que se presentan frontalmente frente a la antena de radar reflejan una pequeña imagen y un avión en movimiento presenta raramente durante más de un instante una superficie directamente perpendicular a la antena del radar. Esto provoca un efecto sobre el radar de "centelleo", con ecos de baja intensidad que aparecen por un instante y después desaparecen. Las aberturas necesarias sobre la superficie del avión, por ejemplo las tomas de aire, con sus agudos ángulos que tanto resaltan al radar, están cubiertas con una malla metálica que se presenta plana al radar, mientras que las uniones en torno a la cabina de pilotaje y a las góndolasde armas poseen un perfil en dientes de sierra que dispersa la energía del radar de búsqueda. eco sobre las pantallas.

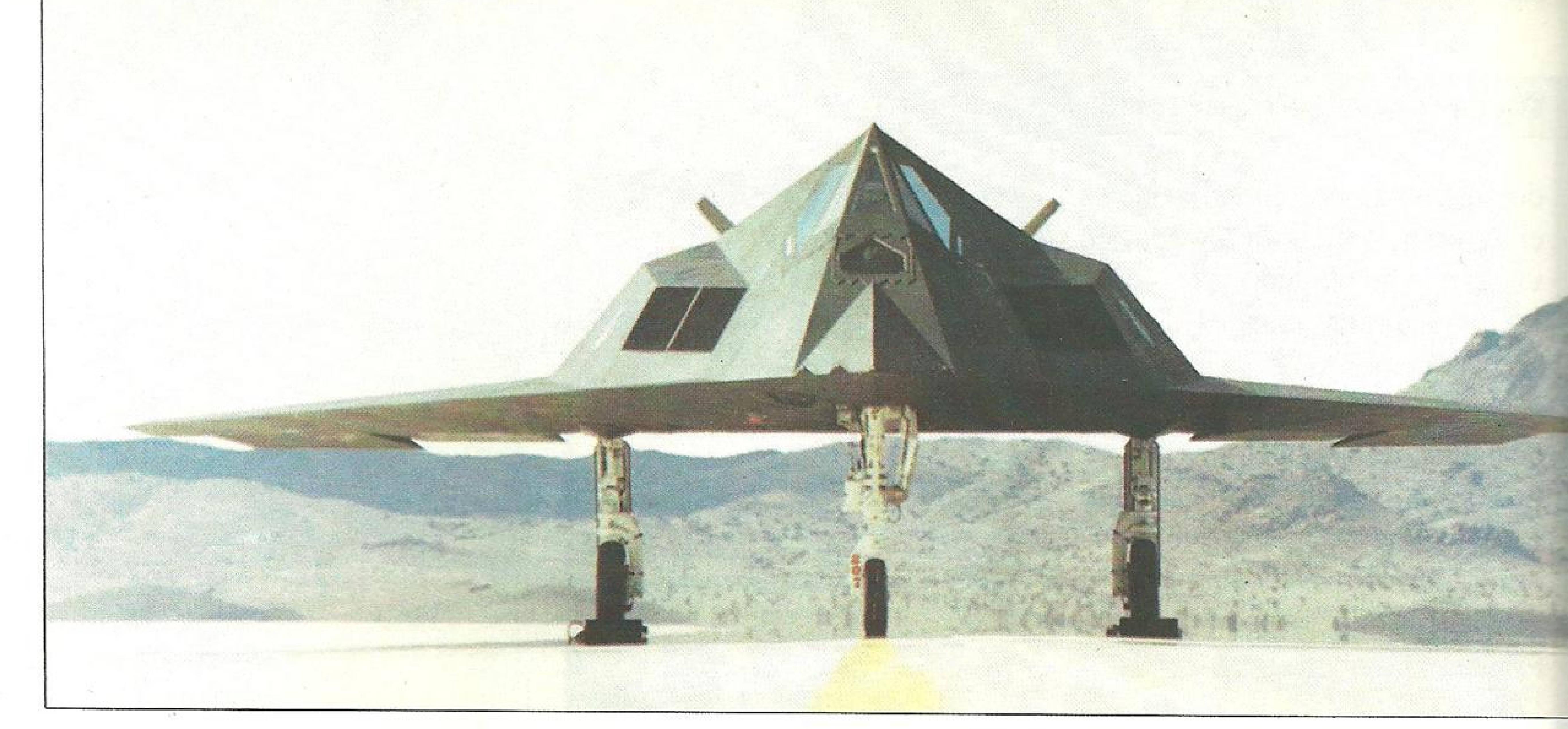
Para impedir que el F-117A, casi invisible para los radares, pueda ser localizado por sensores de otro tipo, la Lockheed lo ha proyectado con "firmas" infrarroja y de ruido muy reducidas. Los motores, montados sobre el estradós del ala no poseen posquemador y las toberas de salida poseen una forma llamada de "ornitorrinco": la dilución con el aire frío chorro caliente es muy rápida y no deja prácticamente ninguna estela cálida en la atmósfera

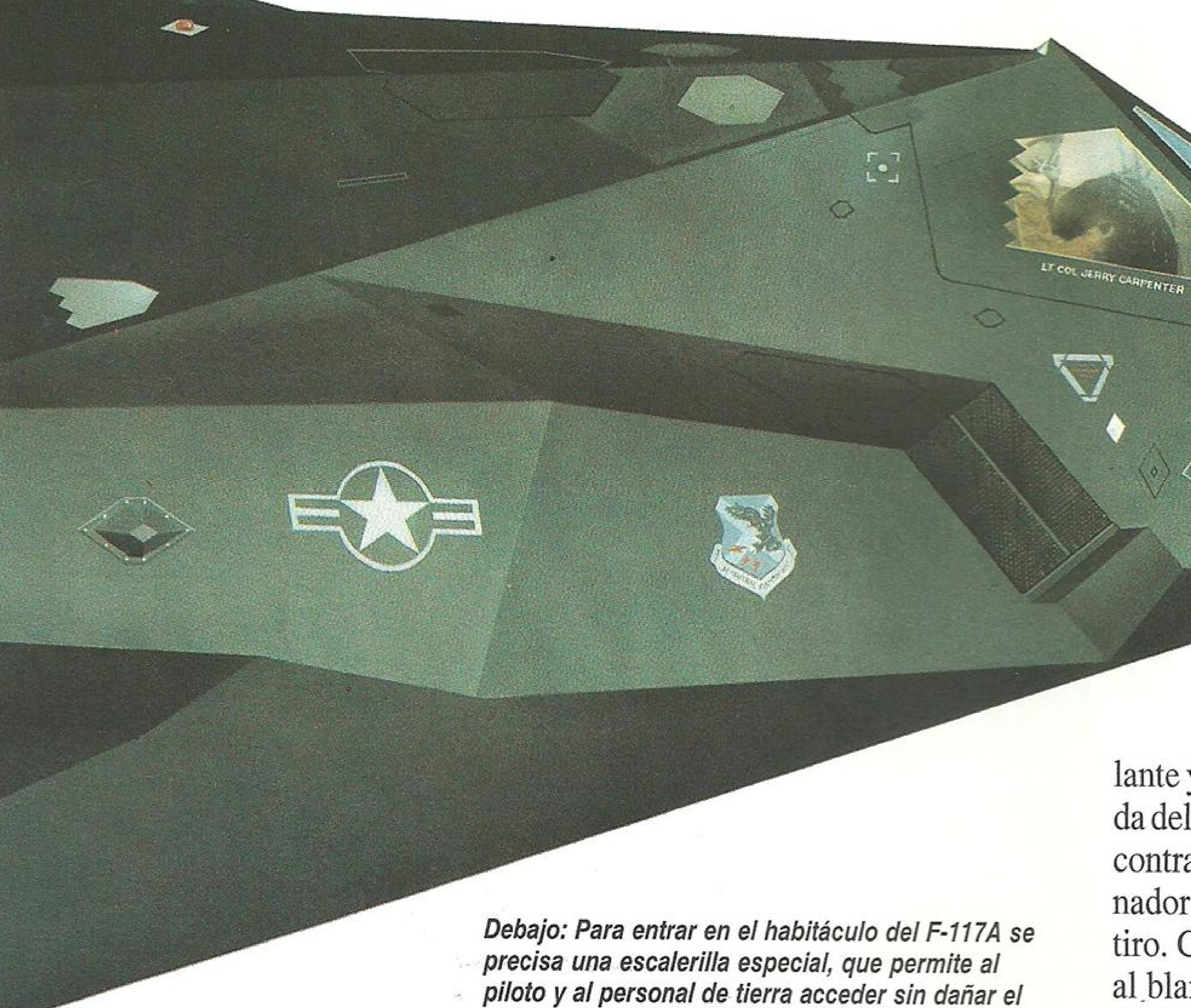
Precisión quirúrgica

La misión principal del F-117A "Black Jet" es el ataque nocturno de precisión "quirúrgica" contra blancos fuertemente defendidos y de gran importancia. Sus características de invisibilidad le permiten la penetración en profundidad en territorios hostiles. No lleva a bordo transmisores radar que puedan traicionar su presencia, y se apoya en su lugar en sistemas de navegación inercial y por satélite muy complejos y aparatos de visión nocturna para la localización y el ataque contra objetivos específicos.

El caza invisible posee una dotación excepcional de sensores basada en dos torretas de infrarrojos. Una, sobre la proa, mira hacia ade-

Derecha: el fuselaje "poliédrico" del F-117A refleja muy poca energía hacia los radares enemigos. Para construir el Stealth se ha hecho un amplio uso de materiales compuestos y absorbentes de radar. La tecnología adoptada hace que un F-117A no refleje más energía que un pájaro, a pesar de que el avión es en realidad más grande que un F-15. Así, el Stealth puede "deslizarse" sin ser descubierto a través de la red de radares de la defensa aérea enemiga.





HABITÁCULO
La estructura piramidal del habitáculo del F-117A implica una limitación de espacio en torno a los hombros y la cabeza del piloto.

SENSORES
Todos los datos aerodinámi para los instrumentos del F-117A provienen de cuatro sondas de tubo Pitot en met plástico poliédrico instalada sobre la proa. Tales sondas presentan grandes problema para la reducción de sus "firmas" radáricas y además han de ser calentadas para evitar la formación de hielo durante el vuelo.

Debajo: Para entrar en el habitáculo del F-117A se precisa una escalerilla especial, que permite al piloto y al personal de tierra acceder sin dañar el delicado material absorbente de radar sobre el borde de ataque del ala.

lante y permite al piloto la búsqueda del objetivo, el cual, una vez encontrado, es adquirido por el ordenador de a bordo para el control de tiro. Cuando el avión se aproxima al blanco, la imágen es capturada por la segunda torreta de infrarrojos colocada bajo la proa y que incluye también un designador láser. El avión posee dos bodegas de armas que pueden alojar prácticamente cualquier tipo de armamento a disposición de la USAF, aunque normalmente se utilizan para las bombas de guía láser. Éstas son lanzadas en la dirección aproximada del blanco, pero en los últimos segundos antes del impacto, el láser "marca" el objetivo y las bombas se dirigen automáticamente de forma apropiada para centrarlo.

El F-117 en Irak

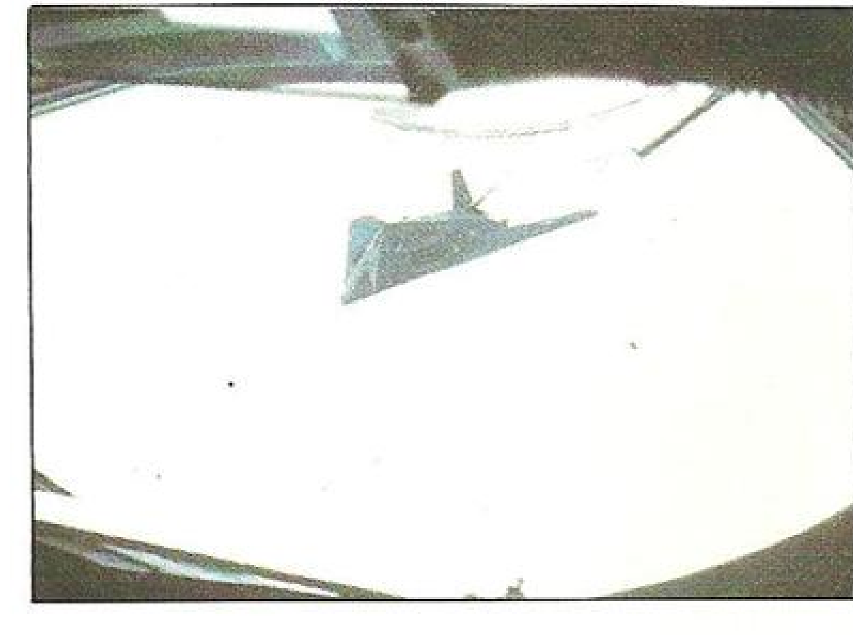
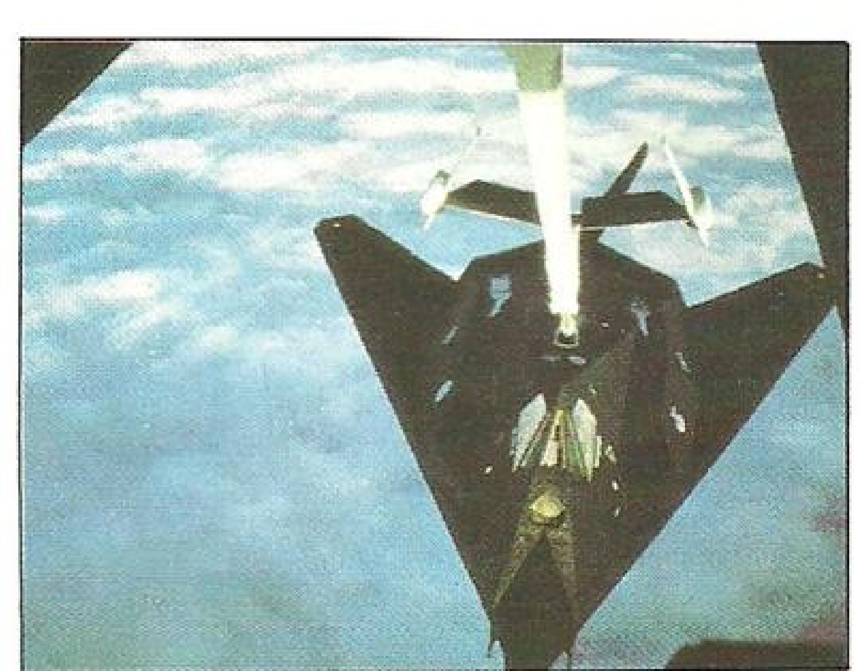
Cuando, en abril de 1990, el F-117A fue finalmente presentado al público en la base de Nellis, ya había sido utilizado en combate. Durante el transcurso de la Operación "Causa Justa", en diciembre de 1989, dos aviones de la unidad, que ahora era conocida como 37ª Ala de caza táctica, habían lanzado bombas en un campamento en las cercanías de los cuarteles de las fuerzas de defensa panameñas de Rio Nato.

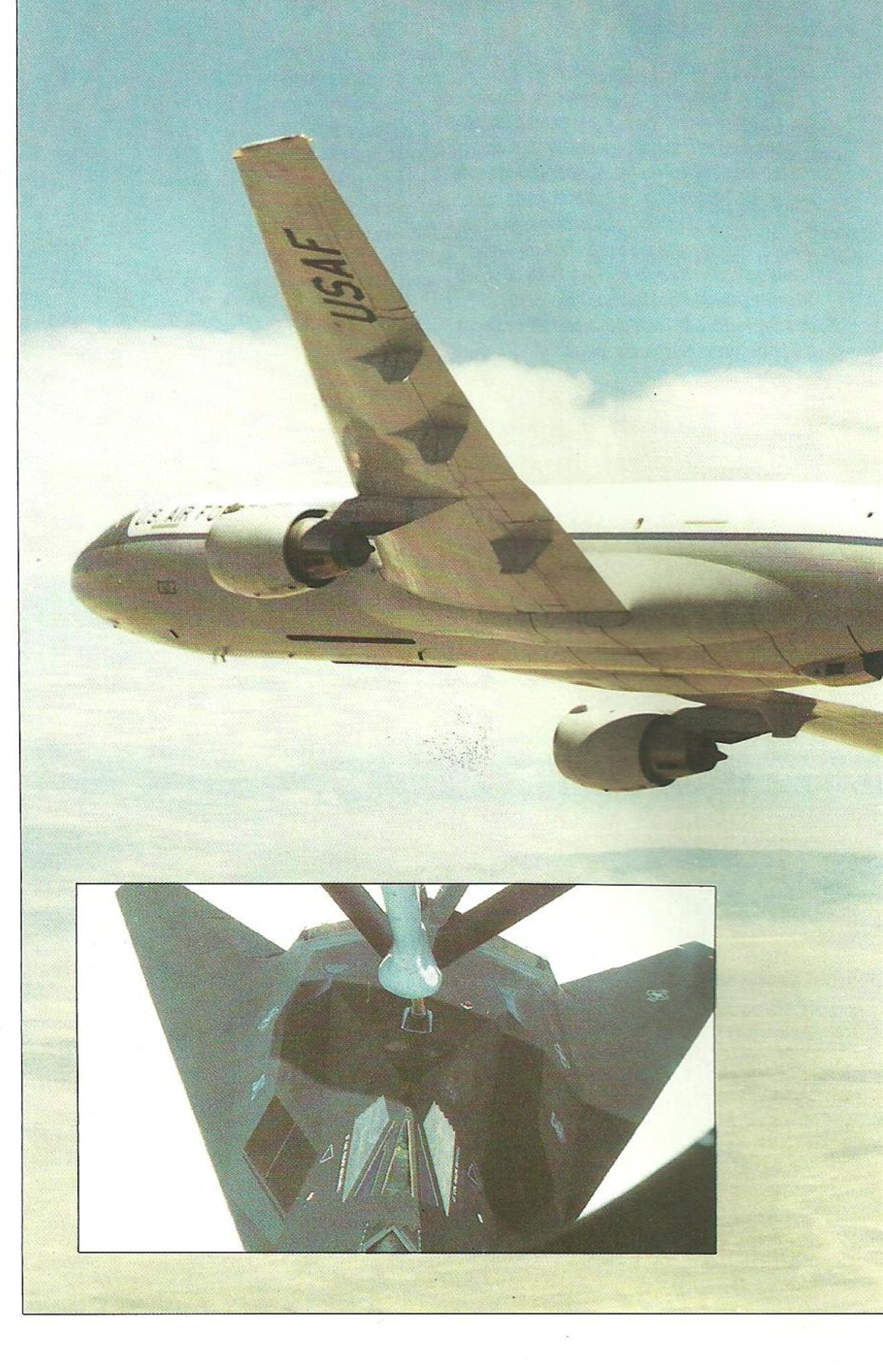
El coronel Horne se encontraba entre la primera oleada de pilotos trasladados a la zona en agosto de 1990, cuando Estados Unidos reaccionó ante la invasión iraquí de Kuwait:

"Dado que era el comandante en vuelo de la misión, tomé puesto a bordo de uno de los cisternas volantes de la escolta. Trasladamos dieciocho aviones del 416º Grupo de caza táctica a la base aérea de Langley, en Virginia, y desde allí los trasladamos de nuevo en vuelo sin escalas a la base aérea de Khamis Mushait, en Arabia Saudí. Hubo que reapro-visionar varias veces en vuelo de los cisternas KC-10A Extender de la base aérea de March. Nuestro grupo no posee aviones cisternas propios, aunque en la época de los vuelos secretos dispusimos de tripulaciones y cisternas "en exclusiva" de la base de Beale, pero esto se debió a motivos de seguridad y no porque nuestros F-117A presenten problemas especiale. En efecto, aun a pesar de las numerosas historias sobre el apodo de "Woblin Goblin" ("enanito saltarín", a causa de su impre-

decible maniobrabilidad), este es el avión más fácil de repostar en vuelo que he pilotado.

"En resumidas cuentas, aunque no tuviésemos aerocisternas propios para reaprovisionarnos, la importancia de las misiones que se nos habían asignado era tal que cada vez que los precisábamos, los encontramos listos de inmediato."



El reaprovisionamiento en vuelo de un Stealth sigue una secuencia regular, pero puede resultar dificultoso. El avión tiene una inmerecida reputación de inestable, por lo que ha sido apodado "Woblin Goblin" (enanito saltarín). En realidad sus cuádruples mandos de señales eléctricas (fly-by-wire) facilitan en gran medida la maniobra, hasta el punto que uno de sus pilotos ha declarado que el F-117A es el avión más fácil que había volado. El "Black Jet" es un avión adaptado para realizar misiones secretas, en condiciones de silencio radio. La limitada visibilidad hacia arriba y detrás del habitáculo de forma piramidal obliga al piloto a confiar ciegamente en el operador de la sonda de repostaje para establecer el contacto con el cisterna. Cuando a todo eso se añade que el F-117A debe realizar casi exclusivamente misiones nocturnas, se hace evidente que las tripulaciones de los aviones cisternas deben seguir necesariamente un adiestramiento especial.

Primeras bombas sobre Bagdad

Durante la Guerra del Golfo, los "Black Jet" pudieron operar impunemente en el cielo iraquí, y fueron los únicos aviones que penetraron en el espacio aéreo fuertemente defendido del centro de Bagdad. Más de 40 cazas F-117A fueron destacados a bases saudíes y fueron los primeros en soltar sus bombas, las primeras de la guerra, alcanzando el edificio central de comunicaciones de la máquina militar iraquí. Fueron las grabaciones de sus sistemas infrarrojos los que demostraron la mundo la sorprendente precisión del modermo armamento de guía láser.

El coronel Horne cuenta así las misiones de los Stealth:

"Los F-117A efectuaron 1 271 misiones de combate, equivalentes a casi 7 000 horas de combate. Nuestro principio guía fue el de dedicarse a objetivos de alto valor y fuertemente defendidos, que se prestaban al empleo de munición de guía de precisión. Eso significa que en las primeras fases atacamos refugios para aviones, casamatas de mando y control, centrales de telecomunicaciones y eléctricas, líneas de comunicaciones. Los puentes fueron una novedad. No estábamos adiestrados para hacerlo, pero se nos preguntó si podríamos y nosotros respondimos: 'Lo intentaremos'.

"Nos dedicamos sobretodo a los emplazamientos para telecomunicaciones. Queríamos cortar la comunicación con Bagdad porque estábamos seguros de que desde allí dirigía Saddam su guerra.

"Trabajámos duramente también los aeropuertos. Codo con codo con los F-15, los Tornado y los F-111 hicimos tabla rasa con su aviación militar y la obligamos a refugiarse en Irán. No podían esconder sus aviones, no conseguían protegerlos en sus refugios y si despegaban, los F-15 los abatían. Les bastó un par de semanas para comprender la situación y después escaparon. Nuestra arma preferida para la estas misiones fueron las bombas de 900 kg de guía láser, normalmente las GBU-10 o GBU-27, que lanzábamos desde cota variable.

Misiones planificadas


"Las misiones de combate podían durar hasta seis horas. Comenzaban el día anterior, con la convocatoria del informe al caer la tarde. Los planificadores estudiaban las operaciones, en coordinación con otras unidades, como la defensa aérea, pero especialmente con los cisternas. Requería su tiempo porque era necesario calcular los horarios y posiciones para el reaprovisiona-miento y las cantidades de combustible a embarcar.

"Al mediodía del día siguiente se hacían intervenir los pilotos destinados a las misiones. Los planificadores explicaban la situación, nosotros recogíamos los cuadernillos explicativos y estudiábamos la misión durante cerca de una hora. No era muy distinto de lo que habíamos visto en las películas de la Segunda Guerra Mundial.

"Se preveía un despegue diurno, al caer la tarde, con la intención de aprovechar al máximo la obscuridad nocturna sobre el objetivo. Se volaban dos o tres oleadas por noche, según la distancia a los objetivos. Algunos estaban lo suficientemente agrupados y atacábamos en masa, mientras que otros estaban muy diseminados.

"El F-117A tenía poca necesidad de apoyo en sus misiones. Ocasionalmente, contábamos con los EF-111 y los F-4G, pero el "Black Jet" es capaz de operar asimismo contra las amenazas de guerra electrónica, así que nuestras misiones no dependían de las suyas."

El F-117A ha sido indudablemente el principal protagonista de la guerra aérea sobre Irak y una contribución vital para la victoria de la Coalición. Desde el primer día de campaña, cuando una formación que constituía menos del 2,5 por ciento del contingente aliado acaparó el 31 por ciento de los objetivos iraquíes, los "Black Jet" redujeron al silencio, ya para siempre, a sus numerosos críticos. Y desde entonces constituyen una seria preocupación para un potencial enemigo, bastante más que durante los años en que muchos se preguntaban qué sería capaz de hacer aquel feísimo avión.



Aunque muy eficaz, la tecnología Stealth resulta extremadamente costosa y este aspecto ha limitado a 64 el número de los F-117A construidos (5 de preserie y 59 de serie); también el otro programa Stealth de la USAF, el del bombardero Northrop B-2, ha sido recortado, por motivos presupuestarios, de los 133 previstos inicialmente a tan sólo 16 aviones.

"¿Nos hemos librado de ese Cessna?"

[E]l desastre aéreo de San Diego el 25 de septiembre de 1978

Destino final, San Diego.

A las 09,00 horas del lunes 25 de septiembre de 1978, los cielos del sur de California estaban despejados, con una visibilidad estimada en unos 16 km. Al cabo de apenas dos minutos, ciento cuarenta y cuatro personas morirían como resultado de la colisión de dos aviones en pleno vuelo.

Pacific Southwest Airlines era la mayor aerolínea de aporte californiana. El Vuelo 182 de PSA, un Boeing 727-214 matriculado N533PS, partió de Sacramento, la capital del estado, rumbo a Lindbergh Field, el aeropuerto internacional de San Diego, a las 07,20 horas. Hizo escala en Los Angeles, de donde salió a las 08,35.



El horror del desastre de San Diego se agravó por el hecho de que acaeció a la hora del desayuno y sobre un barrio residencial. El Cessna 172 no tenía posibilidad alguna de resistir el impacto con el reactor comercial.

Vuelo de prácticas

Como otros vuelos de primera hora de la mañana, el PSA 182 llevaba hombres de negocios y personal de la propia compañía, que regresaba al cuartel general de la PSA en San Diego para ser reasignado. Además de la tripulación de vuelo habitual (comandante, segundo y mecánico de vuelo), el asiento de reserva de la cabina estaba también ocupado.

Mientras el 727 permanecía en Los Angeles ocupado en el embarque de pasaje, un monomotor deportivo Cessna 172 matriculado N7711G y con el indicativo de radio Uno Uno Golf, propiedad de la Gibbs Flite Center Inc —una escuela de vuelo privada—, despegaba de Montgomery Field, un aeropuerto municipal en el extremo septentrional de San Diego. A los mandos estaba David Lee Boswell, un sargento de 35 años de la Infantería de Marina. Boswell era un piloto experimentado y ahora recibía clases de vuelo instrumental.

Para que tales lecciones fuesen realmente eficaces, el alumno llevaba un casco pensado para que sólo pudiese ver los instrumentos del aparato. Junto a él volaba Martin Kazy, un instructor cualificado. Boswell cubrió los 11 km de Montgomery a Lindbergh y comenzó a practicar aproximaciones, simulando aterrizar de oeste a este. Había llevado a cabo dos circuitos e iba a dejar Lindbergh Field cuando llegó a la zona el 727 de PSA.

Viraje inesperado

La torre de Lindbergh instruyó a Boswell que volase hacia el nordeste y se mantuviese por debajo de 3 500 pies. Así lo hizo, pero al rato (y, como se cree, sin informar al control de tráfico) viró 20° a la derecha, entrando en la misma senda que el reactor iba a utilizar unos minutos después.

A las 09,00 horas en punto, el PSA 182 entró en contacto visual con el Uno Uno Golf. En el transcurso del minuto siguiente, la tripulación del 727 perdió de vista al menudo avión deportivo, pintado de blanco. Asumió que se había alejado y continuó con la aproximación prevista. Cuarenta y cinco segundos después, ambos aviones colisionaron en vuelo.

Las consecuencias fueron terroríficas. El Boeing 727 llevaba más de seis toneladas de carburante, gran parte de él en los tanques alares. La explosión y la bola de fuego que se produjo como resultado del choque "parecía emitir 200 grados", según un testigo en tierra. Otro dijo que "las manzanas y naranjas se asaron en los árboles".

Escena dantesca

Todos los testigos —y hubo muchos en el suburbio de North Park, en el que cayó el avión— describieron las mismas escenas dantescas. En apenas 17 segundos, el Vuelo 182 se convirtió de un avión de transporte comercial en una masa de hierros calcinados dispersos por cuatro manzanas de casas.

Además de las ciento treinta y siete personas que había a bordo de los dos aviones, el accidente provocó otras siete víctimas entre los habitantes de la plácida comunidad de North Park. Un total de 22 hogares quedaron destruidos.

Transcripción de las cajas negras del **PSA 182**

Transcripción de un grabador de voces en cabina del Boeing 727 de PSA implicado en un accidente en San Diego (California) el 25 de septiembre de 1978. Se ha añadido la conversación entre el Cessna N7711G y el control de tierra.

08,57:01 **Segundo** (Transmisión al control de aproximación de San Diego)

Aproximación PSA uno ochenta y dos de nueve cinco, descendiendo a siete mil, aeropuerto a la vista.

Como el PSA 182 iba a entrar en el área de tráfico del aeropuerto vecino, debería habérsele dicho que se mantuviese por encima de los 4 000 pies hasta que estuviese libre de tráfico. De haberse hecho, la colisión se habría evitado.

08,57:06 **Control de aproximación de San Diego** (al PSA 182)

Conforme, PSA uno ochenta y dos. Aproximación visual a la pista dos siete.

Había un servicio de radar, que podría haber dado distancia vertical y horizontal respecto del otro tráfico; en vez de ello, se autorizó al PSA 182 a realizar una aproximación visual.

08,57:09 **Segundo** (al control de aproximación de San Diego)

Gracias, autorizada aproximación visual a dos siete.

08,57:44 **Control de aproximación de San Diego** (al PSA 182)

PSA siete sesenta y seis, el tráfico será un Cessna uno setenta en aproximación baja a la pista nueve, rumbo nordeste, hummm, contacte ahora con la torre de Lindbergh en tres tres punto tres, buen vuelo.

Este intento de transferir el PSA 182 de San Diego a la torre de Lindbergh no consta, y el 182 siguió en contacto con el control de aproximación de San Diego.

08,59:30 **Control de aproximación de San Diego** (al PSA 182)

PSA uno ochenta y dos, tráfico a las doce en punto, una milla al norte.

08,59:35 **Comandante** (al control de aproximación de San Diego)

Estamos buscándolo.

08,59:39 **Control de aproximación de San Diego** (al PSA 182)

PSA uno ochenta y dos, el tráfico, hummm, a las doce en punto, tres millas al norte, rumbo nordeste, un Cessna uno setenta y dos ascendiendo VFR de mil cuatrocientos.

Es el primer aviso recibido por el PSA 182 de la proximidad del Cessna N7711G, dos minutos y 17 segundos antes de la colisión.

08,59:50 **Segundo** (al control de aproximación de San Diego)

Recibido, le tenemos a las doce.

Aunque en términos ambiguos, este mensaje supone que el PSA 182 tiene contacto visual con el Cessna. Los controladores asumen que la tripulación mantendrá la distancia visual con el otro avión.

08,59:50 **Piloto del Cessna** (al control de aproximación de San Diego)

Uno uno golf a mil quinientos pies, rumbo nordeste.

08,59:57 **Control de aproximación de San Diego** (al Cessna N7711G)

Cessna siete siete uno uno golf. Contacto con el radar de partida de San Diego. Mantenga condiciones VFR a o por debajo de tres mil quinientos, rumbo cero siete cero, espere para final.

San Diego ordena claramente al Cessna que permanezca fuera de las nubes, no ascienda a más de 3 500 pies y se mantenga en rumbo 070 hasta que se le autorice a iniciar la aproximación para toma final. De haberlo hecho, habría pasado por debajo del PSA 182. Los controladores testificaron que el piloto del Cessna recibió el mensaje, lo confirmó y dijo que, de no poder cumplirlo, informaría al ATC.

09,00:15 **Control de aproximación de San Diego** (al PSA 182)

PSA uno ochenta y dos, tráfico a las doce en punto, tres millas de mil setecientos.

En este mensaje de tráfico no se da dirección de vuelo. Han pasado 37 segundos desde el primer aviso y aún se da una distancia de 3 millas. ¿Podría tratarse de un segundo avión?

09,00:22 **Comandante** (al control de aproximación de San Diego)

Tráfico a la vista.

El comandante confirma de nuevo que tienen contacto visual con el Cessna.

09,00:23 **Control de aproximación de San Diego** (al PSA 182)

Recibido, señor, mantenga distancia visual, contacte con la torre de Lindbergh en tres tres punto tres, buen vuelo.

09,00:28 **Comandante** (al control de aproximación de San Diego)

Conforme.

El capitán confirma la información de tráfico de la torre de Lindbergh y las instrucciones de mantener la distancia visual, aunque en un lenguaje extraoficial. Puede que los controladores interpretasen que el piloto podía ver al otro avión y maniobrar con el suyo en consecuencia. Cambia a la frecuencia de la torre de Lindbergh.

09,00:31 **Control de aproximación de San Diego** (al Cessna N7711G)

Tráfico a las seis en punto, dos millas, rumbo este, un reactor de PSA para Lindbergh, de tres mil doscientos, le ve.

San Diego avisa al piloto del Cessna que el PSA 182 desciende desde 3 200 pies detrás de él, pero que el avión comercial le tiene a la vista.

09,00:33 **Piloto del Cessna** (al control de aproximación de San Diego)

Uno uno golf, recibido.

09,00:34 **Comandante** (a la torre de Lindbergh)

Lindbergh, PSA uno ochenta y dos en viento en cola.

09,00:38 **Torre de Lindbergh** (al PSA 182)

PSA uno ochenta y dos, torre de Lindbergh, hummm, tráfico a las doce en punto, una milla, un Cessna.

No se da indicación de rumbo. Falta un minuto y nueve segundos para que ambos aviones colisionen.

09,00:42 **Comandante**

Es ese que hemos visto.

09,00:43 **Segundo**

Sí, pero ahora no puedo verlo.

09,00:44 **Comandante**

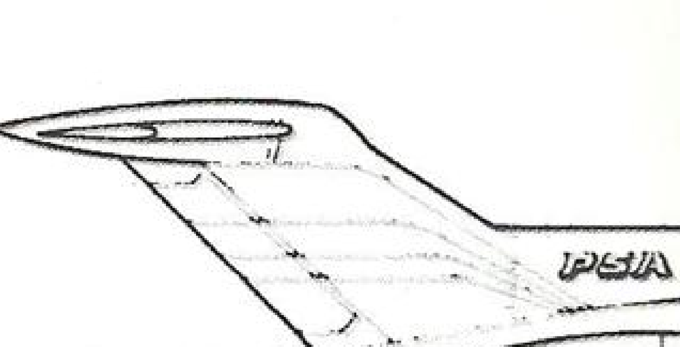
Bueno, le teníamos ahí hace un minuto.

El comandante no ve al Cessna, lo que debería haber comunicado de forma bien clara a la torre de Lindbergh.

“Antes de virar para viento en cola le he visto hacia la una en punto; puede que ahora lo tengamos por debajo de nosotros.”

El trágico punto ciego

1 Hasta 90 segundos antes de la colisión, el Cessna debía haber sido visible para el comandante y el segundo del Boeing. A partir de ahí, la posición normal de ambos tripulantes en la cabina no les permitía ver al Cessna. La zona sombreada en azul indica el campo visual por encima de la proa.



1 El Cessna asciende en un ángulo elevado, con la proa alta. Tiene el Boeing inmediatamente detrás, descendiendo, pero su piloto no puede verlo debido al ala de implantación alta de su avión.

09,00:45 El Cessna pone rumbo 090, el mismo que el avión de PSA, en contravención directa de las instrucciones recibidas de San Diego hace sólo 58 segundos. No informa del cambio de rumbo. Desde su posición no puede ver al PSA 182.

09,00:47 **Torre de Lindbergh** (al PSA 182)

Uno ochenta y dos, recibido.

09,00:50 **Comandante** (a la torre de Lindbergh)

Creo que ha pasado por nuestra derecha.

Puede que esperase ver aparecer al Cessna por la izquierda, cuando en realidad lo tenía delante. ¿Podía tratarse de otro avión? El controlador testificó después que no oyó las palabras "creo que" y que asumió que la tripulación de PSA veía al Cessna y sabía más sobre la situación de éste.

09,00:52 **Comandante**

Estaba ahí hace un minuto.

09,00:53 **Segundo**

Sí.

09,00:53 **Torre de Lindbergh** (al PSA 182)

¿Le queda mucho de viento en cola, uno ochenta y dos? Tiene tráfico de la compañía esperando para partir.

09,00:57 **Comandante** (a la torre de Lindbergh)

Probablemente unas tres o cuatro millas.

El comandante informa a la torre de Lindbergh que alargará su tramo de viento en cola, retrasando el aterrizaje, para que otro avión de PSA pueda despegar. Si hubiese virado para final en su momento, podría haber evitado al Cessna.

09,00:59 **Torre de Lindbergh** (al PSA 182)

Conforme.

09,01:07 **Torre de Lindbergh** (al PSA 182)

PSA uno ochenta y dos, está autorizado para aterrizar.

09,01:08 **Comandante** (a la torre de Lindbergh)

Uno ochenta y dos autorizado para aterrizar.

09,01:11 **Segundo**

¿Nos hemos librado de ese Cessna?

09,01:13 **Mecánico de vuelo**

Eso parece.

09,01:14 **Comandante**

Así lo creo.

Se oye una risa.

09,01:20 **Comandante de PSA fuera de servicio**

Eso espero.

09,01:21 **Comandante**

En fin, antes de virar para viento en cola le he visto hacia la una en punto; quizá ahora lo tengamos por debajo de nosotros.

El Cessna debería estar a las 11 en punto, una diferencia de 60 grados.

09,01:28 Diecinueve segundos antes de la colisión se encendió en el centro de control de aproximación de San Diego el aviso que indicaba que dos aviones entrarían en los parámetros de alerta prescritos por computador y que pasarían entre sí a 375 pies verticales o 1,2 millas náuticas laterales. Pero como el Vuelo 182 había informado que veía al Cessna y mantendría la separación visual, nada se le dijo de esta incidencia.

09,01:31 **Segundo**

Tren fuera.

09,01:38 **Segundo**

Ahí abajo hay uno.

09,01:39 **Segundo**

Mirad a ese que entra.

09,01:45 **Comandante**

¡Eeeh!

Análisis del accidente

El Vuelo 182 entra en el área de tráfico de Montgomery Field. Debería haberse instruido al comandante para que se mantuviera a, o por encima de, 4 000 pies.

A las 09,00:22, el comandante comunica a la torre que tiene el "tráfico a la vista".

Suena la alerta de conflicto. No se advierte a ninguno de los dos aviones.

El segundo pregunta "¿Nos hemos librado de ese Cessna?"

El Vuelo 182 alarga su tramo de viento en cola, retrasando el viraje para base.

Los aviones colisionan a 2 600 pies sobre el nivel del mar a las 09,01:47.

Colisión

El Cessna vira sin autorización a 090.

Si el Cessna se hubiese mantenido en rumbo 070, habría pasado por debajo del Vuelo 182.

La torre avisa al Cessna de la presencia del Vuelo 182, pero indica al piloto que el Boeing le tiene a la vista.

Circuito normal. De haberlo seguido, el Vuelo 182 habría evitado al Cessna.

El Vuelo 182 estrella cont[ra] el suelo 17 segundos después de [la] colisión.

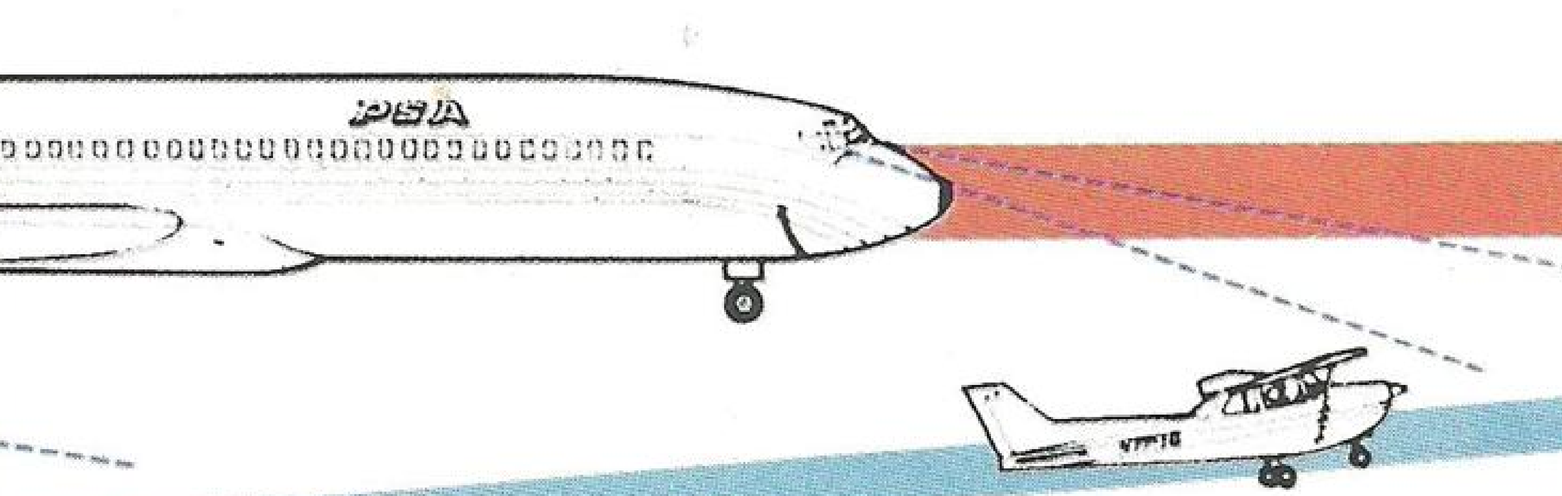
Se comunica al Cessna que ponga rumbo 070.

El Cessna termina sus prácticas de aproximación a las 08,57:50 y asciende hacia el nordeste.

Lindbergh Field

2 Las líneas de puntos indican el campo visual máximo potencial del comandante y el segundo en caso de que intentasen mirar deliberadamente hacia abajo y adelante a través de las ventanillas frontales y laterales. Puede que el Cessna entrase unos breves instantes en ese campo de visión máximo e inusual.

3 La tripulación del Boeing no supo de la posición del Cessna hasta que sintió el impacto. El Cessna chocó contra el borde de ataque de la semiala derecha, a unos 3 m del fuselaje, y arrancó trozos de los slats del Boeing.



2 El piloto del Cessna no se apercibe del Boeing, oculto por el ala alta de su propio avión. Sin duda, estaba concentrado en su sector visual delantero y superior, y no sospechaba que un avión se le acercaba por detrás y arriba.

09,01:46 **Segundo**

¡Aaah!

09,01:47 **Control de aproximación de San Diego** (al Cessna N7711G)

Tráfico en sus proximidades, un reactor de PSA que le tiene en contacto visual, descendiendo para Lindbergh.

Esta transmisión no consta y puede que no llegase a ser recibida.

09,01:47 (Sonido de impacto)

09,01:47 **Comandante de PSA fuera de servicio**

¡Oh!

09,01:49 **Comandante**

Tranquilo chico, tranquilo chico.

09,01:50 **Voz inidentificada**

Sí.

09,01:51 **Comandante**

¿Pero qué pasa aquí?

09,01:52 **Segundo**

Está jodido.

09,01:52 **Comandante**

¿Cómo?

09,51:53 **Segundo**

Que nos han dado, hombre, que nos han dado.

09,01:55 **Comandante** (a la torre de Lindbergh)

Torre, bajamos, éste es el PSA...

Este mensaje fue emitido en un tono excepcionalmente tranquilo.

09,01:57 **Torre de Lindbergh** (al PSA 182)

Recibido, llamamos al equipo para ustedes.

La torre de Lindbergh creía que se trataba de una emergencia menor, quizá un fuego en un motor y que acabaría en un aterrizaje de emergencia en el aeropuerto. Le dijo al PSA 182 que llamaba a los coches contraincendios y demás.

09,01:55 **Voz inidentificada**

¡Aaah!

09,01:58 (Sonido del chivato de entrada en pérdida)

09,01:59 **Voz inidentificada**

¡Bob!

09,01:59 **Comandante** (a la torre de Lindbergh)

Se acabó, chico.

El comandante comprende que ha perdido el control y que el desastre es inevitable.

09,02:03 **Comandante**

Agarraos.

09,02:04 **Voz inidentificada**

¡Eh, chica!

09,02:04 **Voz inidentificada**

Mamá, te quiero.

09,02:07 Veinte segundos después el 727 chocó contra el suelo, muriendo todos los que iban a bordo.



Durante unos minutos después de la colisión, los controladores creían que había sido un incidente menor. Los equipos de emergencia llegaron pronto al lugar, pero nada pudieron hacer para remediar el desastre.

Las conclusiones

En Estados Unidos, la responsabilidad de investigar las circunstancias que rodean a un accidente aéreo —y, si procede, inculpar a quien corresponda— recae en el Consejo Nacional de Seguridad en el Transporte. La colisión en vuelo sobre San Diego no fue una excepción. Al cabo de unos minutos de que se produjese el accidente, se reunió en Washington DC un equipo de investigación. El 27 de noviembre de 1978 emitió un dictamen.

Las averiguaciones de este equipo se publicaron el 20 de abril de 1979, pero fueron enmendadas para incorporar las opiniones de un miembro del Consejo que estaba en desacuerdo.

El informe final concluía que:

1 La causa primaria del desastre fue que el comandante del Vuelo 182 de PSA perdió de vista al otro avión y no lo indicó claramente al control de tráfico aéreo (ATC).

2 Los controladores no entendieron que el PSA 182 había perdido de vista al Cessna o que tenía cierta confusión sobre su posición. Deberían haberlo deducido de los mensajes procedentes del avión.

3 La posible presencia de un tercer avión, inidentificado y no autorizado, pudo haber confundido a la tripulación del PSA 182 sobre la posición del Cessna.

4 Los procedimientos del ATC fueron confusos y estuvieron mal coordinados, permitiendo que los controladores autorizaran procedimientos de aproximación visual cuando se disponía de un servicio de radar. Ello hubiese sido más seguro, pues hubiera dado la distancia vertical y lateral entre ambos aviones.

5 El controlador no dio al Vuelo 182 la dirección de movimiento del Cessna.

6 El piloto del Cessna no se mantuvo en su rumbo, o no informó al ATC de que no podía hacerlo. De haberlo hecho, la colisión no se habría producido.

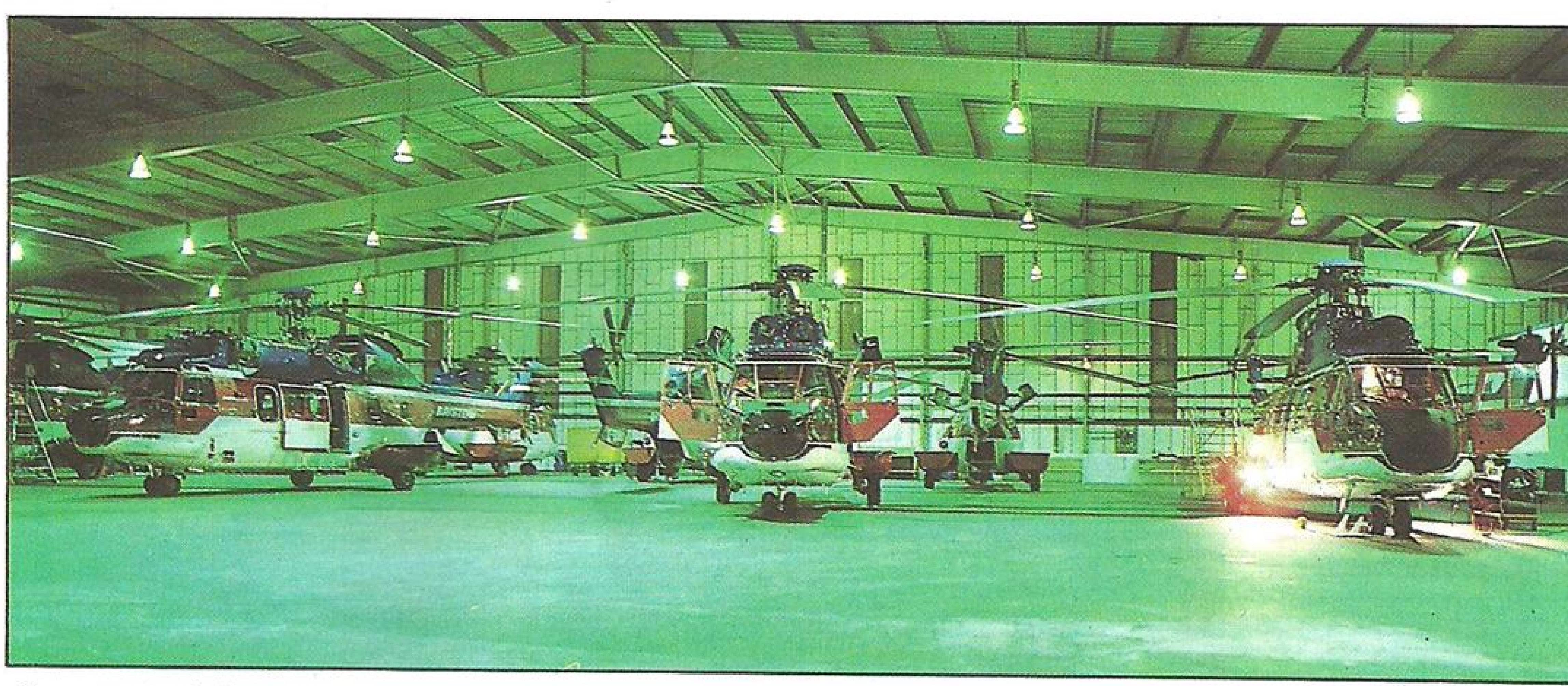
7 El ATC de San Diego no reaccionó ante la alerta de conflicto. No avisó a ninguno de los pilotos.

8 El ATC de San Diego no restringió al Vuelo 182 a una altitud mínima de 4 000 pies cuando se hallaba en el área de tráfico de Montgomery Field. De haberlo hecho se hubiese evitado el accidente.



El gimnasio de la escuela local se convirtió en un depósito de cadáveres improvisado en el que se depositaron los restos de las 144 personas que perecieron aquella soleada mañana de lunes.

TIGRES en las plataformas



Gran parte del entretenimiento de rutina de los helicópteros de Bristow se realiza por la noche. No tiene sentido reparar un aparato de día y perder un posible servicio.

Son las cinco y cuarto de la mañana de un día de marzo. En los pueblos y aldeas al oeste de Aberdeen reina una actividad febril pero silenciosa. El cielo empieza a clarear hacia el este a pesar del techo de nubes y de la lluvia. En unas cuarenta casas, las luces están encendidas y sus habitantes apuran tazas de café. Lentamente, aquí y allá, emergen hombres en uniformes oscuros, ocupan sus confortables coches y se dirigen al trabajo; el viaje les llevará, antes de que termine la mañana, a volar en una de las peores meteorologías del planeta, la que impera en los campos petrolíferos del mar del Norte.

La base operacional de Bristow en el aeropuerto de Dyce (Aberdeen) atiende un área del mar del Norte que cubre desde el campo de Magnus, al norte, al de Argyll, en el sur. Se realiza una media de 55 salidas diarias para transportar hombres, suministros y materiales entre estas plataformas artificiales y las gabarras de exploración, volando en mitad de uno de los tiempos más impredecibles del mundo. Unos pilotos de Bristow describen su trabajo, emocionante y peligroso.

"Nuestra jornada de trabajo empieza a las cinco y cuarto de la mañana, cuatro días de cada seis. Está prohibido el vuelo nocturno de salida y regreso a Dyce, de manera que la ventana operacional sólo nos permite dos de los vuelos de mayor duración, de más de quinientas millas, hasta las plataformas más lejanas. Pero ello no significa que sólo volemos en horas diurnas. En estas áreas tan al norte, los días son muy largos en los meses de verano, pero en invierno sólo duran unas pocas horas antes y después del mediodía. Sólo podemos hacer un viaje antes y otro después. Hacia las 13,30, los hombres del primer turno están de regreso a sus casas, sustituidos por los del segundo.

Autorización de la CAA

"Existe un límite estricto en el número de horas que podemos volar: 30 en siete jornadas laborales consecutivas, cien en 28 días, 900 en doce meses. Ésta es la forma en que la CAA se asegura de que nadie se vea sobrecargado. Asimismo, se preocupa de que se controle nuestra salud, realizando exámenes médicos y de aptitud cada seis meses. Todos los comandantes entrenadores de Bristow son pilotos de evaluación autorizados por la CAA, de modo que periódicamente cambian de empleo y se convierten en inspectores del gobierno.

"La prueba que menos nos gusta es la de supervivencia en el mar. Tiene lugar una vez

La cabina de los Tiger de Bristow difiere en algu detalles de la del Aérospatiale AS.332 Super Pu normales. Siempre vuelan dos pilotos, con el comandante en el asiento derecho, como es hab en los helicópteros. Cuando hay dos comandante bordo, cada uno se ocupa de uno de los trayecto viaje, pero para ello no cambian de asientos. El tiene instrumentación completa para el vuelo sin visibilidad.



cada tres años y, aunque ahora se dispone para ello del tanque de olas de Aberdeen en vez de tener que realizarla al aire libre, no hay mucha diferencia. Debemos simular la evacuación de un helicóptero volcado bajo el agua, de día o de noche.

"Cuando realizamos los procedimientos previos al vuelo al comienzo de un día de trabajo, mi mayor preocupación es siempre el tiempo, aunque en estas latitudes septentrionales es tan variable que puede convertir la previsión más experta en algo próximo a una broma del peor gusto. Sin embargo, la meteorología sigue siendo el factor principal de la planificación operacional.

"Bristow se dedica sobre todo a los vuelos regulares para clientes a largo plazo y a las salidas charter con muy poco margen de preaviso. En estos casos, un cliente —una de las compañías petrolíferas— nos solicita un aparato para cierto destino en un momento dado. Normalmente, el cliente debe indicar el tamaño de la carga útil requerida, pero debido a las condiciones cambiantes en el mar del Norte, nos toca a nosotros decidir al respecto cuando llevamos a cabo la planificación previa."

Carga de carburante

"Cada vuelo debe llevar combustible suficiente para alcanzar un destino alternativo además del primario, de modo que la carga de carburante es el factor principal a tener en cuenta cuando se prepara la capacidad del aparato. La distancia hasta el destino, y la que pueda haber hasta un punto alternativo (sea tanto en alta mar como no), y un factor más a considerar cuando se opera en condiciones adversas, el viento en contra, determinan la cantidad de combustible que el piloto ordena cargar; ésta se resta del peso máximo per-

mitido para obtener una cifra a la que llamamos la "carga del cliente". El servicio se ofrece después de hacer estos cálculos, y es al jefe de carga a quien corresponde decidir cómo va a distribuirse el peso que vaya a bordo.

"El tercer factor que ocupa nuestra atención antes del despegue es la condición del aparato. Parte de ello se hace mediante formularios —asegurándonos de que el mantenimiento está al día, de que se hayan rectificado todos los fallos detectados previamente, y demás— y la otra parte es visual. Aparte de las revisiones de mantenimiento efectuadas por los mecánicos cada quince días, la tripulación del aparato debe llevar a cabo la inspección visual del mismo y los procedimientos prevuelo.

"Mientras tanto, los pasajeros son sometidos a los controles de seguridad, en los que se revisa a mano a cada persona y cada equipaje. Las plataformas petrolíferas figuran entre los objetivos terroristas de mayor riesgo. A continuación se les entregan equipos de supervivencia y se les dan instrucciones sobre seguridad en el aparato. Sólo entonces, después del menor tiempo de espera posible, embarcan en el helicóptero."

Inspecciones prevuelo

Las ventanas de despegue son pequeñas en este aeropuerto, que se ha convertido en uno de los más ajetreados del mundo a ciertas horas del día, de modo que cada tripulación tiene un tiempo de despegue determinado con el fin de mantener un flujo constante de partidas de helicópteros durante los períodos de gran actividad. Si el día del mes es par, se arranca en primer lugar el motor número dos; si el día es impar, se comienza con el motor número uno. Cuando los pasajeros suben a bordo ya se han hecho las inspecciones prevuelo y comprobado que todos los sistemas están en su nivel operativo normal. El comandante habla al pasaje y después da las instrucciones pertinentes al segundo. Éste las confirma y la torre da permiso para alinearse en la Pista 17 o la 35. Tan pronto como el aparato está en posición, la torre le da la autorización para el despegue. No hay tiempo que perder, pues han de partir más de 30 vuelos a la hora y la meteorología puede cambiar en cuestión de minutos.

"Normalmente, elevamos el aparato a unos 15 pies del suelo y nos mantenemos en estacionario. Una vez hecho esto, comprobamos que los motores están desarrollando la potencia correcta.

"El paso siguiente es ascender a 3 000 pies, el techo normal de salida, y entrar en uno de los corredores aéreos que parten de Aberdeen. En los vuelos al campo de la cuenca de las Shetland, el control pasa primero de la torre de Dyce al radar de Aberdeen, que nos sigue durante las 40 primeras millas del vuelo de ida. A continuación toma el control un radar civil de largo alcance conocido como Highland; ello dura de 50 a 60 millas, momento en el que entramos dentro del alcance del radar civil de Sumburgh, en el extremo meridional de las islas Shetland."

Vigilancia radar

"Los requerimientos operacionales, y en especial una posible falta de carburante causada por un viento de cara más fuerte del esperado, obligan a que algunas veces debamos aterrizar en Sumburgh, pero siempre que es posible llevamos a cabo la ida y el regreso en un solo viaje. A unas 180 millas de Aberdeen el control pasa al radar militar de las Shetland, en cuyas pantallas permaneceremos hasta que alcanzamos nuestro destino. En ningún momento perdemos contacto con los radares de tierra.

"Las zonas de separación de entrada y salida de las plataformas se observan cuidadosamente: un sector de tres grados y una distancia vertical de 500 pies entre el aparato que va y el que regresa.

"El sistema de control de tráfico aéreo es muy bueno y nos da una sensación real de se-

Despegue y aterrizaje



3. "Te elevas en estacionario bajo, a una altura desde la que puedes aterrizar si fallan los motores, y aceleras para rebasar la «curva a evitar» antes de dar la potencia ascensional recomendada."

2. "Cuando tiras de la palanca notas que el aparato se alza sobre el tren, que necesita moverse. Para elevarte en vuelo estacionario «limpio» —sin guiñada—, presionas el pedal derecho cuando tiras de la palanca del colectivo."

1. "Estoy sentado y empuño la palanca del cíclico con la mano derecha, la del colectivo con la izquierda y tengo los pies en los pedales; las rpm del rotor están al 100%. Debo aumentar el empuje, para lo que tiro de la palanca del colectivo."

"Cuando te elevas para quedar en estacionario debes tener una referencia de guiñada. El avión tiende a guiñar a la izquierda, de modo que debes presionar el pedal derecho a medida que tiras de la palanca del colectivo.

"Ahora estás en estacionario con un alto paso colectivo, compensando con el pedal derecho, mirando al frente y manteniendo la cota y actitud sobre el suelo con el mando cíclico. Estás a muy poca altura; no debes ascender rápidamente, pues si falla un motor deberás descender.

"Si el fallo se produce por debajo de cierta altura, tendrás aún suficiente energía en las palas del rotor para amortiguar el aterrizaje. Por encima de esa cota, no tendrás ni la altura ni la velocidad de traslación suficientes para ganar energía para el descenso en autorrotación; los rotores no tendrán



Las tripulaciones de Bristow necesitan de toda su profesionalidad y pericia para volar a las plataformas del mar del Norte. El tiempo es, cuando menos, impredecible.

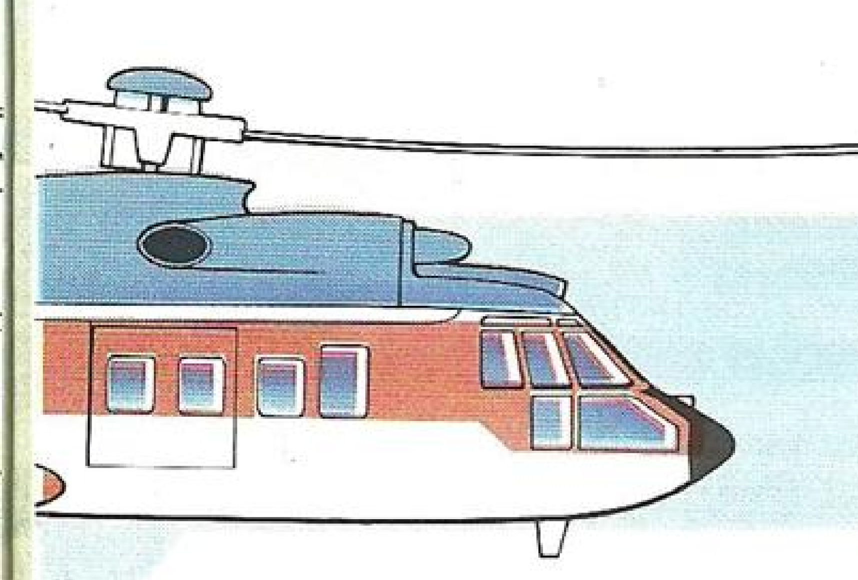
guridad. Y lo mismo puede decirse de los propios aviones. La primera vez que ve un Tiger, mucha gente piensa que la cubierta de vuelo es pequeña. Es cierto que resulta algo reducida. Pero, aparte de esto, es un aparato excelente para el mar del Norte.

"Sus prestaciones son exactamente las necesarias. Comparado con otros aparatos, volar en el Tiger es como conducir un coche deportivo en lugar de un camión de reparto. El vuelo estacionario y el de traslación con viento fuerte no es un problema. A veces hemos cancelado operaciones no porque el aparato no pudiese hacer frente a las condiciones, sino porque temiésemos dejar a los pasajeros en la plataforma de helicópteros y que se los llevase el viento."

Hielo

"El peor problema referido al tiempo es el hielo. Es tan malo en un helicóptero como en un avión. Cuando se forma hielo varía la forma de las superficies aerodinámicas y puede que te encuentres de golpe sin sustentación.

"El trabajo no es tan peligroso como excitante. Es la ventaja de ser piloto de helicóptero. Hay más variedad, nunca es igual. Muchas veces, los pilotos saben que van a hacer las mismas cosas durante los próximos 20 años, lo que no contribuye demasiado a la satisfacción en el trabajo. ”



4. "A la cota de crucero predeterminada, eliges la actitud de crucero, permitiendo que la velocidad se incremente antes de quitar potencia y compensar el aparato."

bastante energía para amortiguar la caída.

"Cada helicóptero debe tener un diagrama de cota y velocidad con la «curva a evitar», las combinaciones de altitudes y velocidades en las que no es posible un aterrizaje seguro en autorrotación. Para ello, te mantienes en estacionario a poca altura y después haces la transición al vuelo de traslación, permaneciendo cerca del terreno hasta que ganas la velocidad suficiente para salvar la «curva a evitar».

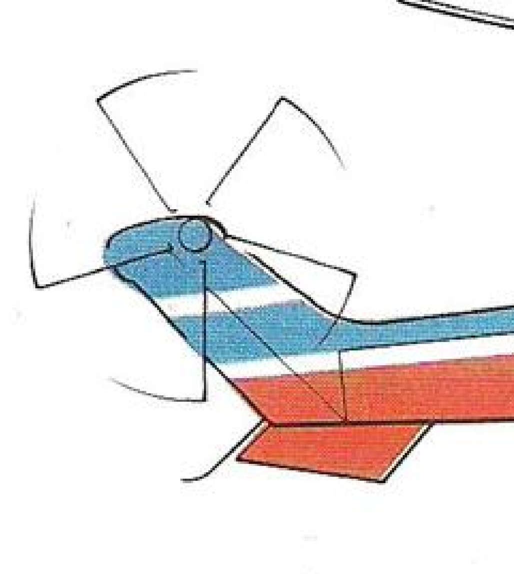
"Para ello, inclinas el disco hacia adelante empujando la palanca del cíclico. Adquieres empuje de traslación, la sustentación generada por el flujo a través del rotor. Entonces eliges el régimen ascensional más adecuado, que puede depender de la relación entre la potencia requerida y la disponible.

"Mientras ganas altura debes vigilar el límite de potencia ascensional. Las rpm del rotor serán ajustadas automáticamente por la unidad de control de combustible, de modo que actúas sobre el colectivo para variar la potencia. En el Tiger, ello se mide en el ángulo físico del paso, mientras que en otros aparatos viene determinado por el par.

"Una vez estás en vuelo de traslación, los controles son muy similares a los de un avión de ala fija. La palanca del cíclico es parecida a la de mando de un aeroplano; la empujas a la derecha y el avión se inclina a la derecha. El efecto secundario de este alabeo es la guiñada, que compensas también con los pedales.

"Para cambiar la actitud del avión tiras de la palanca del cíclico y el disco adopta una nueva postura. Pasa un instante y el fuselaje adquiere una nueva posición.

"Cuando quieres descender, quitas potencia bajando la palanca del colectivo. Desaceleras el aparato tirando del cíclico. Ello altera la actitud del disco y sitúa el avión en posición de estacionario. Pero cuando llegas a ésta debes dar de nuevo potencia, pues este tipo de vuelo requiere mucha. ”



5. "Para descender, bajas la palanca del colectivo, reduciendo el paso y estableciendo un régimen de descenso. Entonces tiras lentamente de la palanca del cíclico para incrementar la actitud, reducir la velocidad y perder empuje de traslación; cuando pasas a vuelo estacionario, necesitas mucha potencia."

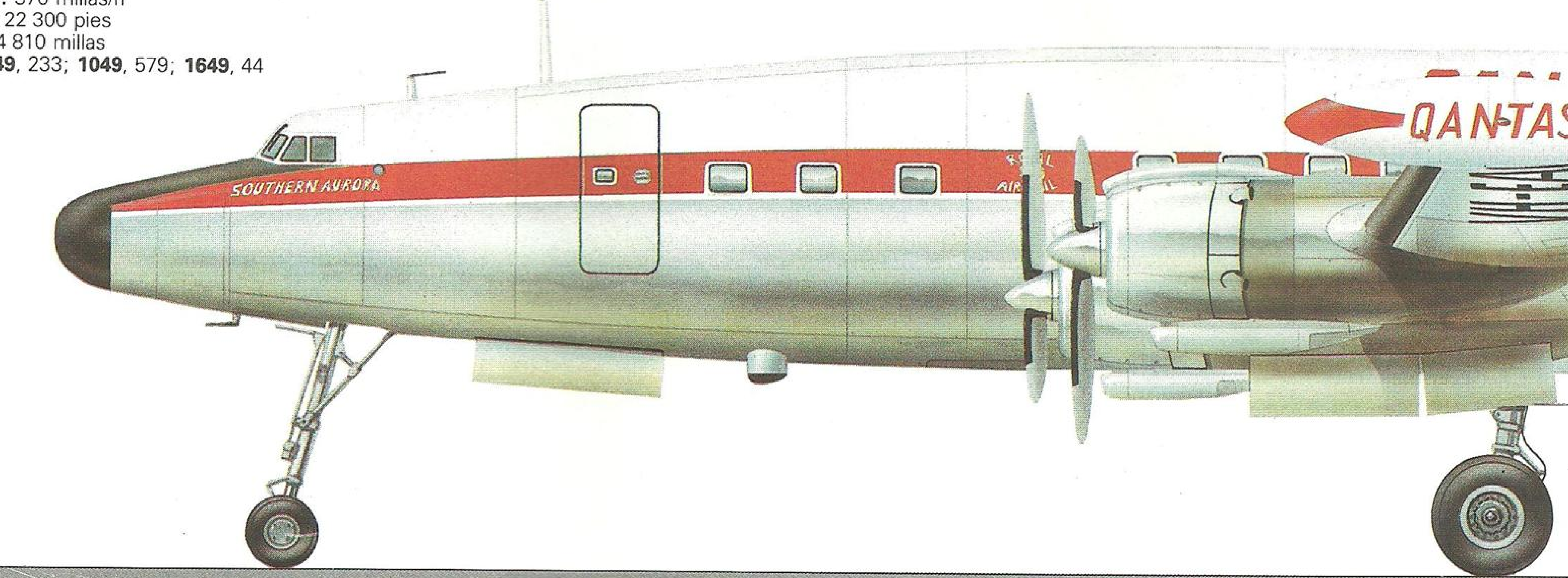
6. "Entonces mantienes la posición sobre el suelo con el cíclico y la actitud direccional con los pedales. Ahora estás en estacionario a una cota segura. Para aterrizar, quitas lentamente potencia y reduces el colectivo, compensando con los pedales."



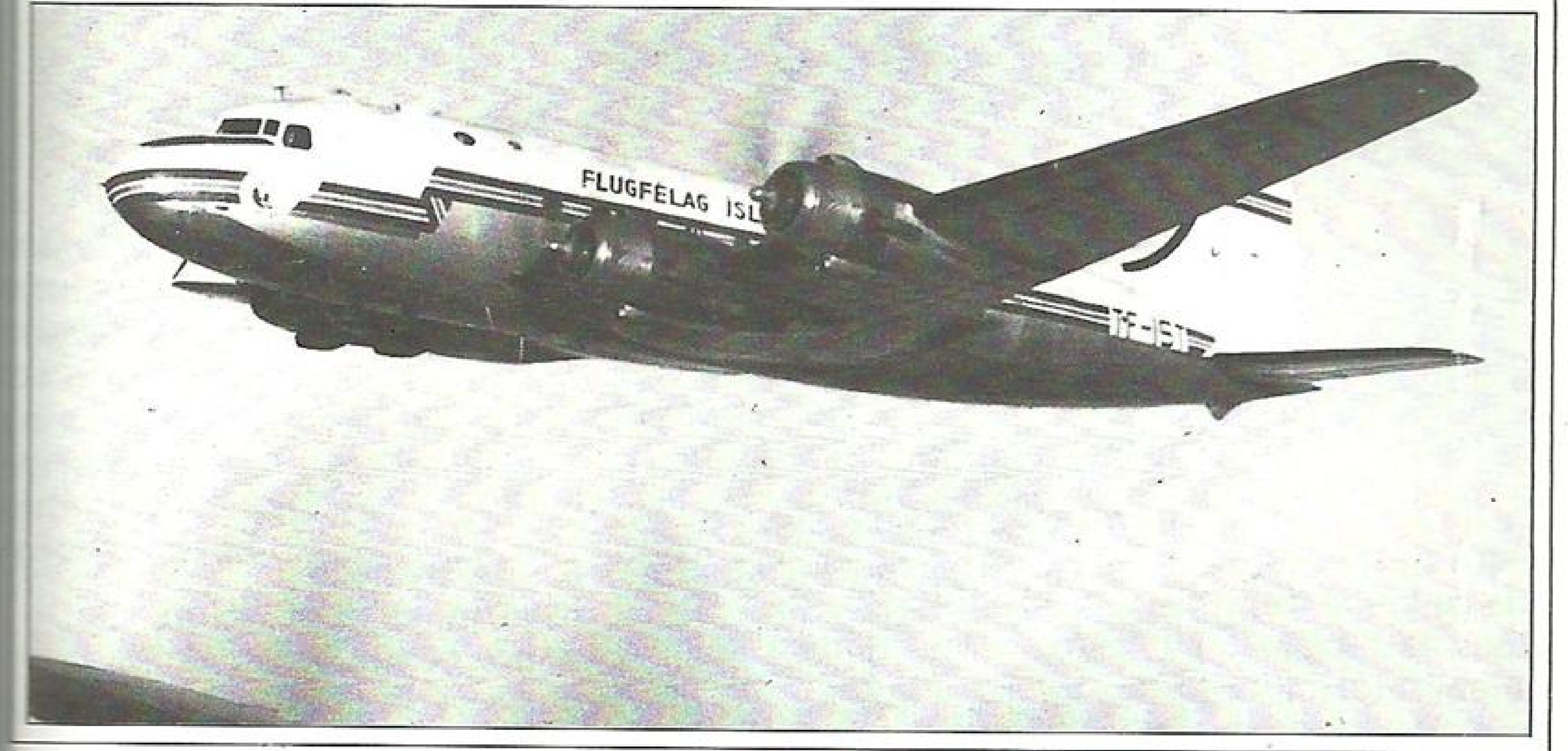
Aviones de pasaje de los 50

Lockheed Constellation 15

Especificaciones: Lockheed 1049G Super Constellation
Envergadura: 37,49 m
Longitud: 35,50 m
Altura: 7,54 m
Pasajeros: de 69 a 92
Peso máximo en despegue: 62 368 kg
Velocidad de crucero: 305 millas/h
Velocidad máxima: 370 millas/h
Techo de servicio: 22 300 pies
Alcance máximo: 4 810 millas
Producción: **049/749**, 233; **1049**, 579; **1649**, 44

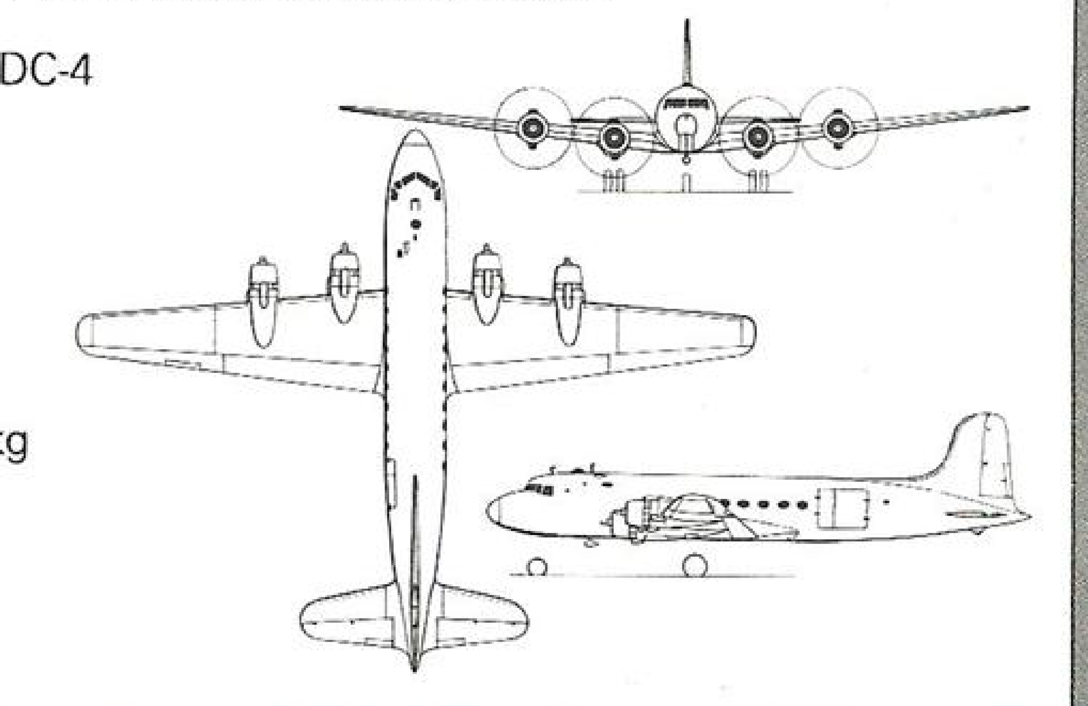


Douglas DC-4 Skymaster 16



El DC-4 fue concebido en 1935 y el prototipo DC-4E voló en junio de 1938, pero se parecía poco al transporte militar C-54 Skymaster de serie, que efectuó su vuelo inaugural en febrero de 1942. Se trataba de un nuevo diseño, con una célula más ligera, ala nueva, unidad de cola monoderiva en vez de la trideriva del DC-4E, y cuatro motores radiales Pratt & Whitney R-2000-3 de 1 100 hp. Además de los 1 236 C-54 militares de diversas versiones, después de la II Guerra Mundial se produjeron 79 DC-4. Muchos C-54 excedentes de la USAF fueron convertidos en aviones civiles, que formaron la espina dorsal de muchas compañías de pasaje y carga hasta que se dispuso de aparatos construidos expresamente. El DC-4M North Star, desarrollado por Canadair, tenía presionización y motores Rolls-Royce Merlin de 1 725 hp. Fue usado por la Royal Canadian Air Force, Trans Canada Airlines y BOAC, que le llamó Argonaut. El Carvair fue una versión de transporte de automóviles producida por Aviation Traders en 1961.

Especificaciones: Douglas C-54D/DC-4
Envergadura: 35,81 m
Longitud: 28,60 m
Altura: 8,38 m
Superficie alar: 135,63 m²
Pasajeros: de 44 a 86
Peso en vacío: 17 236 kg
Carga útil: 6 395 kg
Peso máximo en despegue: 33 112 kg
Velocidad de crucero: 203 millas/h
Velocidad máxima: 275 millas/h
Techo de servicio: 22 300 pies
Alcance máximo: 3 100 millas
Producción: 1 315

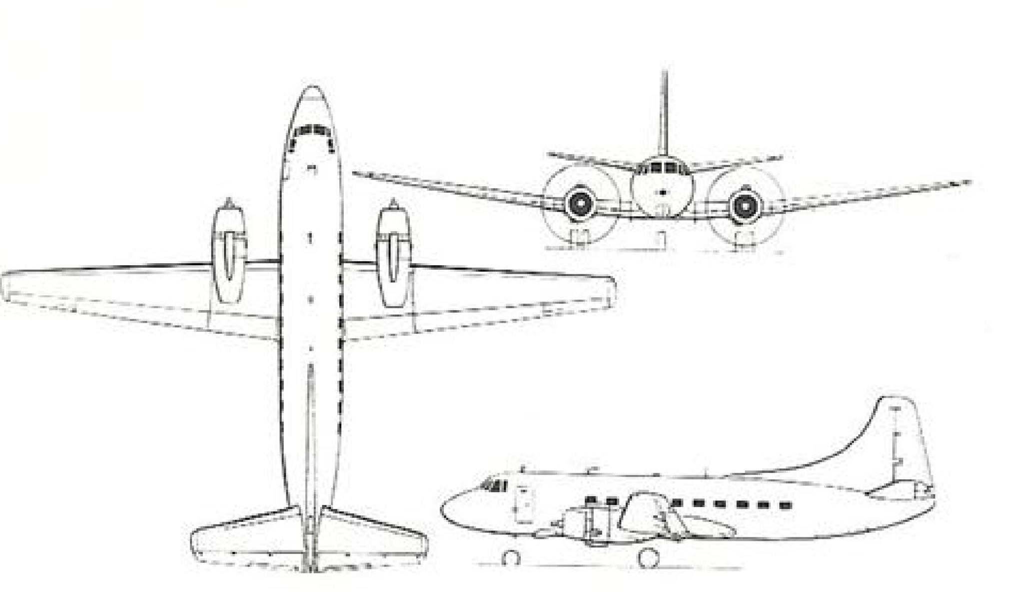


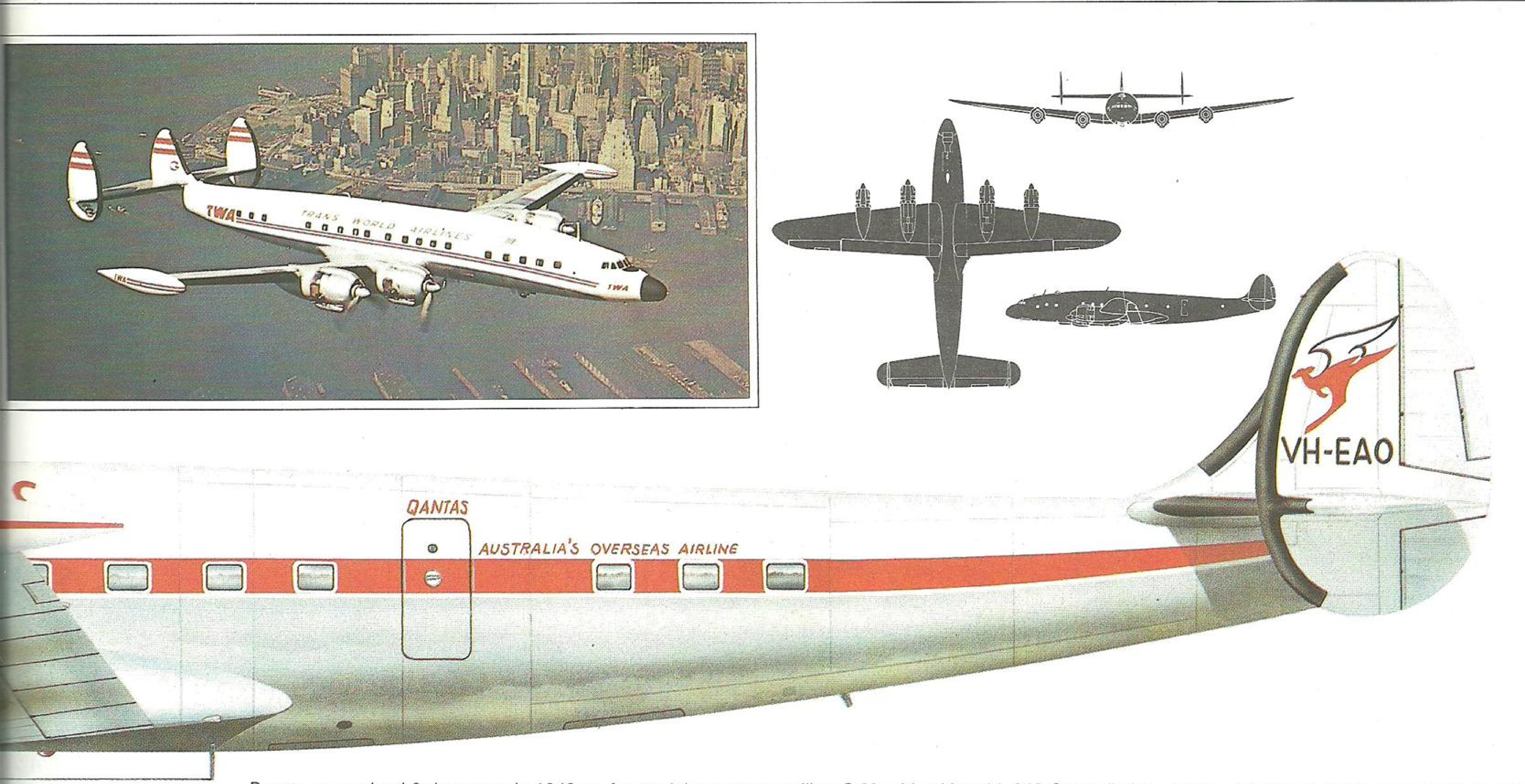
Martin 2-0-2 y 4-0-4 17



El Martin 2-0-2, que voló en noviembre de 1946, fue el primer bimotor comercial certificado en la posguerra en EE UU. Como el Convair 240, debía ser un sustituto del DC-3 y montaba dos motores radiales Pratt & Whitney R-2800-CA18 Double Wasp de 2 400 hp, pero su cabina de 36 plazas no estaba presionizada. Se construyeron 33 unidades, y la primera de las 25 de Northwest Airlines entró en servicio en octubre de 1947. Al 2-0-2 siguió el Modelo 4-0-4, presionizado, alargado y con 40 plazas. Se entregaron 60 a Eastern Airlines, 41 a TWA y dos a la US Coast Guard antes de que la producción finalizase en 1953. Muchos Martin fueron revendidos después a aerolíneas de tercer nivel en EE UU y América del Sur, y algunos acabaron como transportes de empresa.

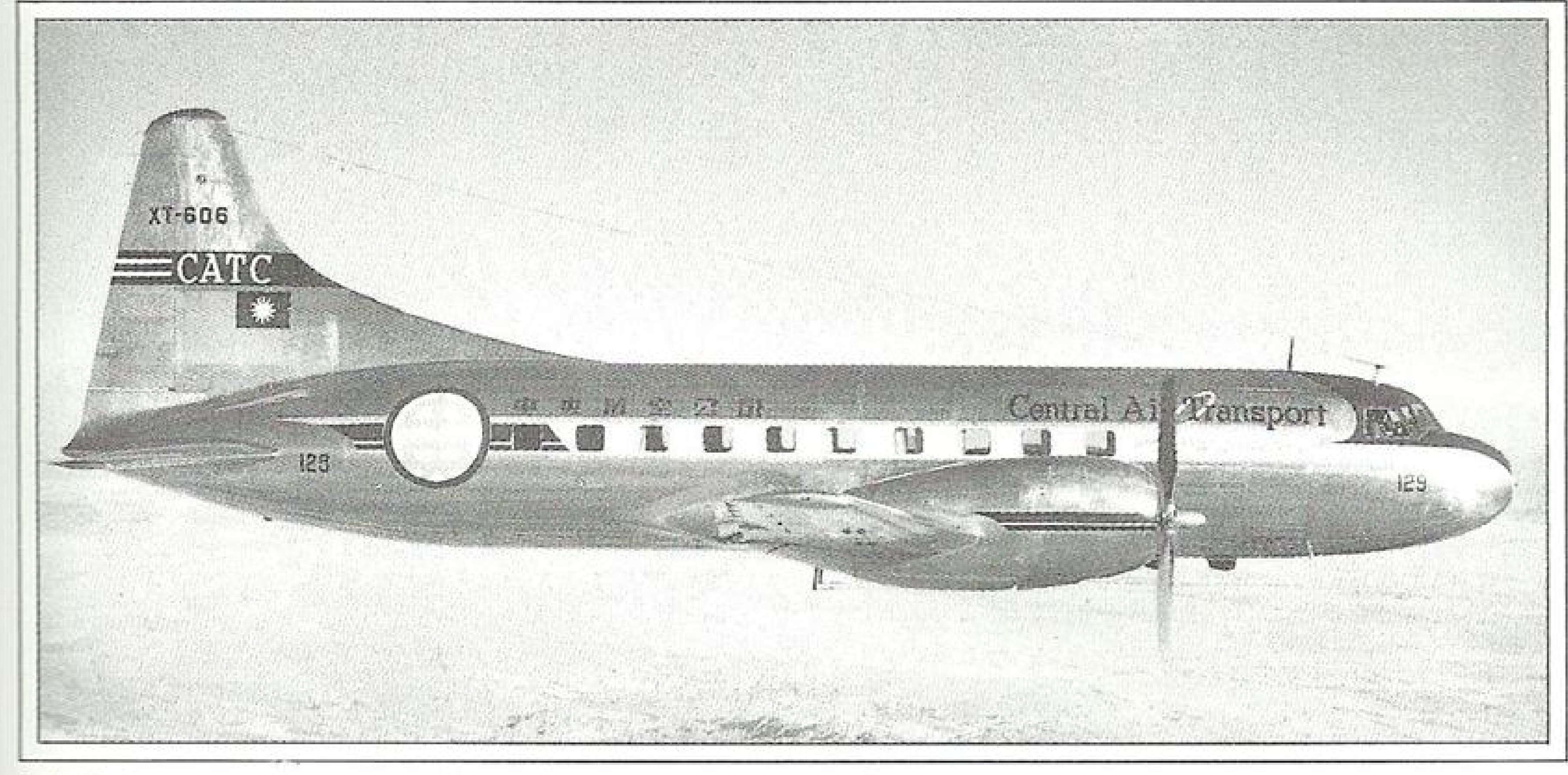
Especificaciones: Martin 4-0-4
Envergadura: 28,43 m
Longitud: 22,73 m
Altura: 8,66 m
Superficie alar: 80,26 m²
Pasajeros: 40
Peso en vacío: 13 211 kg
Carga útil: 5 303 kg
Peso máximo en despegue: 20 366 kg
Velocidad de crucero: 280 millas/h
Velocidad máxima: 312 millas/h
Techo de servicio: 29 000 pies
Alcance máximo: 2 600 millas
Producción: 2-0-2, 33; 4-0-4, 103





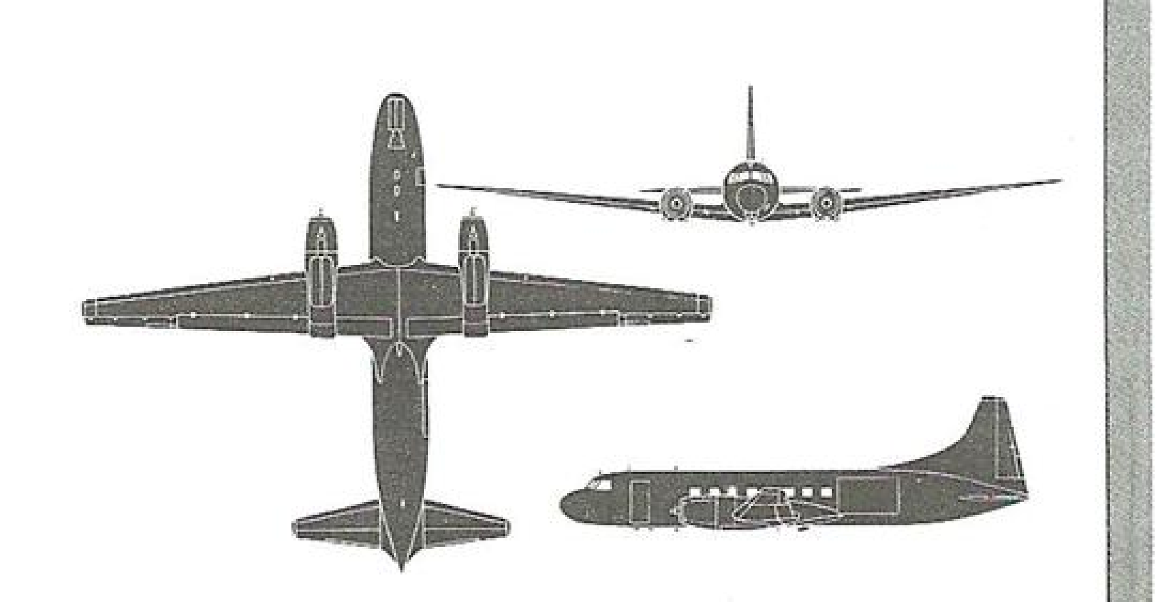
Puesto en vuelo el 9 de enero de 1943 en forma del transporte militar C-69, el Lockheed L-049 Constellation, de 43 a 60 plazas, entró en servicio comercial —con Pan American World Airways y Trans World Airways— en 1946. Estaba propulsado por cuatro motores de émbolo Wright R-3350 Duplex Cyclone de 2 200 hp, y también sirvió con Air France, BOAC, KLM y Panair do Brasil. Los L-649 y L-749 Constellation aportaron una cabida, una potencia motriz y un alcance mayores, y de ellos se desarrolló el L-1049 Super Constellation. Éste presentaba un alargamiento del fuselaje y entró en servicio, con Eastern Airlines, el 17 de diciembre de 1951. Como sus predecesores, del Super Constellation derivaron varias versiones, que culminaron en el L-1049 "Super-G" (motores R-3350 de 3 400 hp y tanques marginales) y el carguero y transporte de pasaje L-1049H (con 109 plazas). El último desarrollo fue el L-1649A Starliner. Puesto en vuelo en 1956, presentaba una ala nueva y de mayor alargamiento, con más capacidad de carburante que le permitía vuelos transatlánticos sin escalas en cualquier dirección.

Convair 240, 340, 440, 580, 640 18



A la búsqueda de un sustituto de posguerra del DC-3, American Airlines emitió una especificación a comienzos de 1945 que se materializó en el prototipo Convair 110 de 30 plazas, que voló en julio de 1946. Pero se necesitaba mayor cabida de pasaje, lo que llevó directamente al Convair 240, que realizó su vuelo inaugural en marzo de 1947. Era un aparato presionizado de 40 plazas, con dos motores Pratt & Whitney R-2800-CA18 Double Wasp de 2 400 hp. Entró en servicio, con American Airlines, en junio de 1948 y fue seguido por el Convair 340, con el fuselaje alargado, motores de 2 500 hp y 44 plazas, y por el Convair 440 Metropolitan, con radar y 52 plazas. Las conversiones a turbohélice hechas por empresas independientes y el fabricante se denominan CV-540 y llevan motores Napier Eland de 3 060 hp.

Especificaciones: Convair 440
Envergadura: 32,10 m
Longitud: 24,84 m
Altura: 8,58 m
Pasajeros: de 44 a 52
Carga útil: 5 822 kg
Peso máximo en despegue: 22 543 kg
Velocidad de crucero: 289 millas/h
Techo de servicio: 24 900 pies
Alcance máximo: 1 930 millas
Producción: 240, incluidos ejemplares militares, 590; 340, incluidos los militares, 329; 440, 181

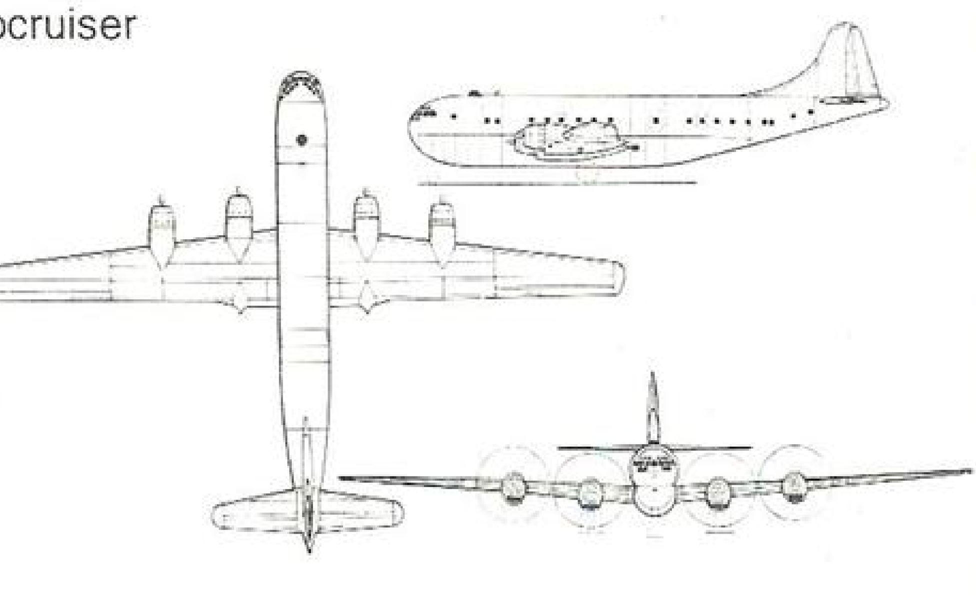


Boeing 377 Stratocruiser 19

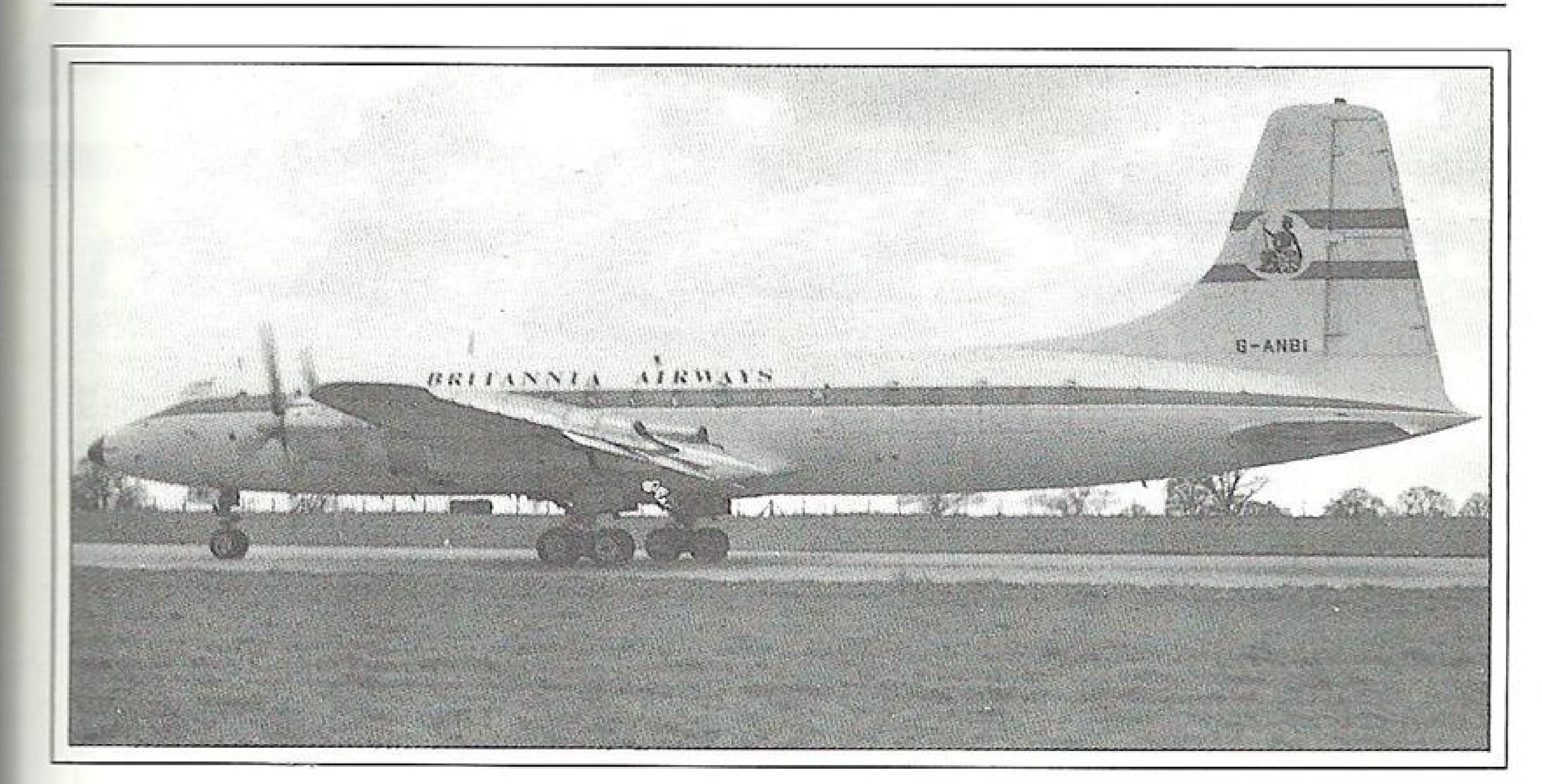


El Boeing 377 Stratocruiser tiene su origen en el transporte militar C-97, que combinaba el ala, los motores, la cola y el tren del bombardero B-29 Superfortress con un nuevo fuselaje de doble sección. El Stratocruiser, propulsado por cuatro motores de émbolo Pratt & Whitney R-4360-B3 Wasp Major de 3 500 hp, voló en julio de 1947 y entró en servicio dos años después en las rutas "Presidential", sobre el Atlántico Norte, de Pan American World Airways. El Stratocruiser, cuya doble cubierta presionizada con literas sencillas y dobles fue un anticipo de la nueva era de los reactores, cubrió también las rutas largas de American Overseas Airlines, Northwest Orient Airlines, United y BOAC. El Stratocruiser sirvió después de base para los cargueros especiales Aero Spacelines Corporation Guppy y Super Guppy.

Especificaciones: Boeing 377 Stratocruiser
Envergadura: 43,05 m
Longitud: 33,62 m
Altura: 11,65 m
Superficie alar: 164,34 m^2
Pasajeros: 61
Peso en vacío: 37 874 kg
Carga útil: 10 722 kg
Peso máximo en despegue: 67 131 kg
Velocidad de crucero: 340 millas/h
Velocidad máxima: 375 millas/h
Techo de servicio: 32 000 pies
Alcance máximo: 4 200 millas
Producción: (modelos civiles) 56

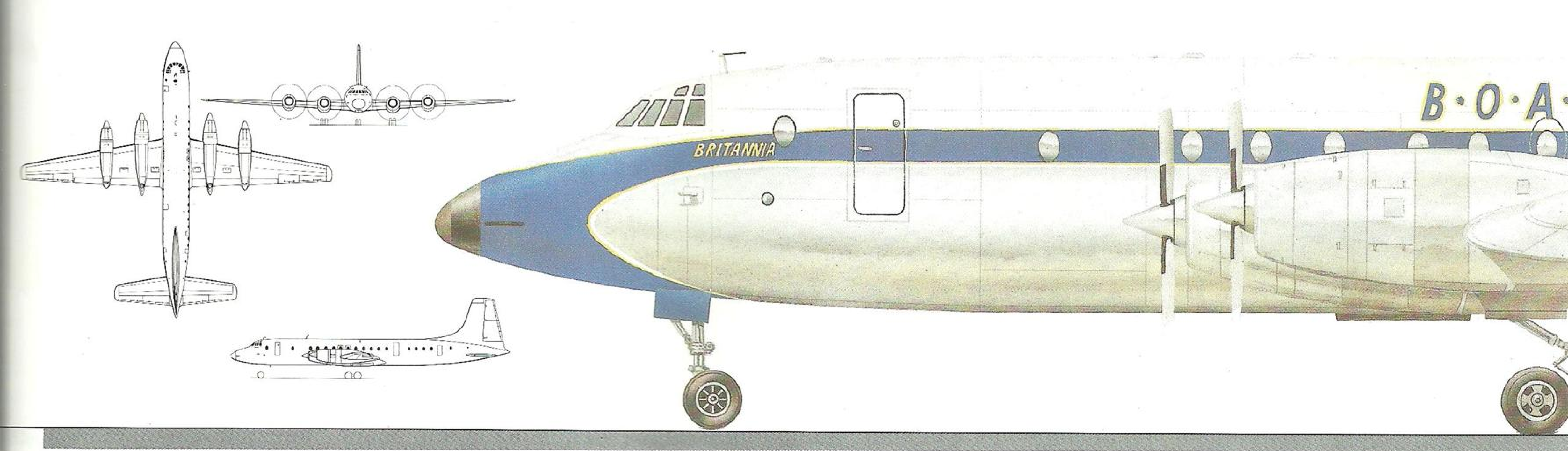


Bristol 175 Britannia **20**



El Bristol Britannia debía responder a un requerimiento de BOAC por un aparato de alcance medio, con motores de émbolo y 32 a 36 plazas, pero un ambicioso rediseño dio lugar a un prototipo de 90 asientos, propulsado por turbohélices Bristol Proteus 625, que voló en diciembre de 1953. El Britannia 102 de serie entró en servicio con BOAC, en febrero de 1957, en la ruta Londres-Johannesburgo. El Britannia Serie 300, de mayor alcance, con el fuselaje alargado, cuatro motores Proteus 755 de 4 120 hp y cabida para 99 a 133 pasajeros, comenzó a cubrir la ruta sin escalas de Londres-Nueva York de BOAC en diciembre de 1957. Los Britannia 312 de BOAC fueron los primeros aviones comerciales de turbohélice que servían en rutas transatlánticas. El Britannia fue usado también por Aeronaves de México, Canadian Pacific, Cubana, El Al y Ghana Airways.

Especificaciones: Bristol Britannia 312
Envergadura: 43,35 m
Longitud: 37,87 m
Altura: 11,43 m
Superficie alar: 192,76 m^2
Pasajeros: 99
Peso en vacío: 39 915 kg
Carga útil: 12 700 kg
Peso máximo en despegue: 83 914 kg
Velocidad de crucero: 357 millas/h
Velocidad máxima: 397 millas/h
Techo de servicio: 24 000 pies
Alcance máximo: 5 760 millas
Producción: 85



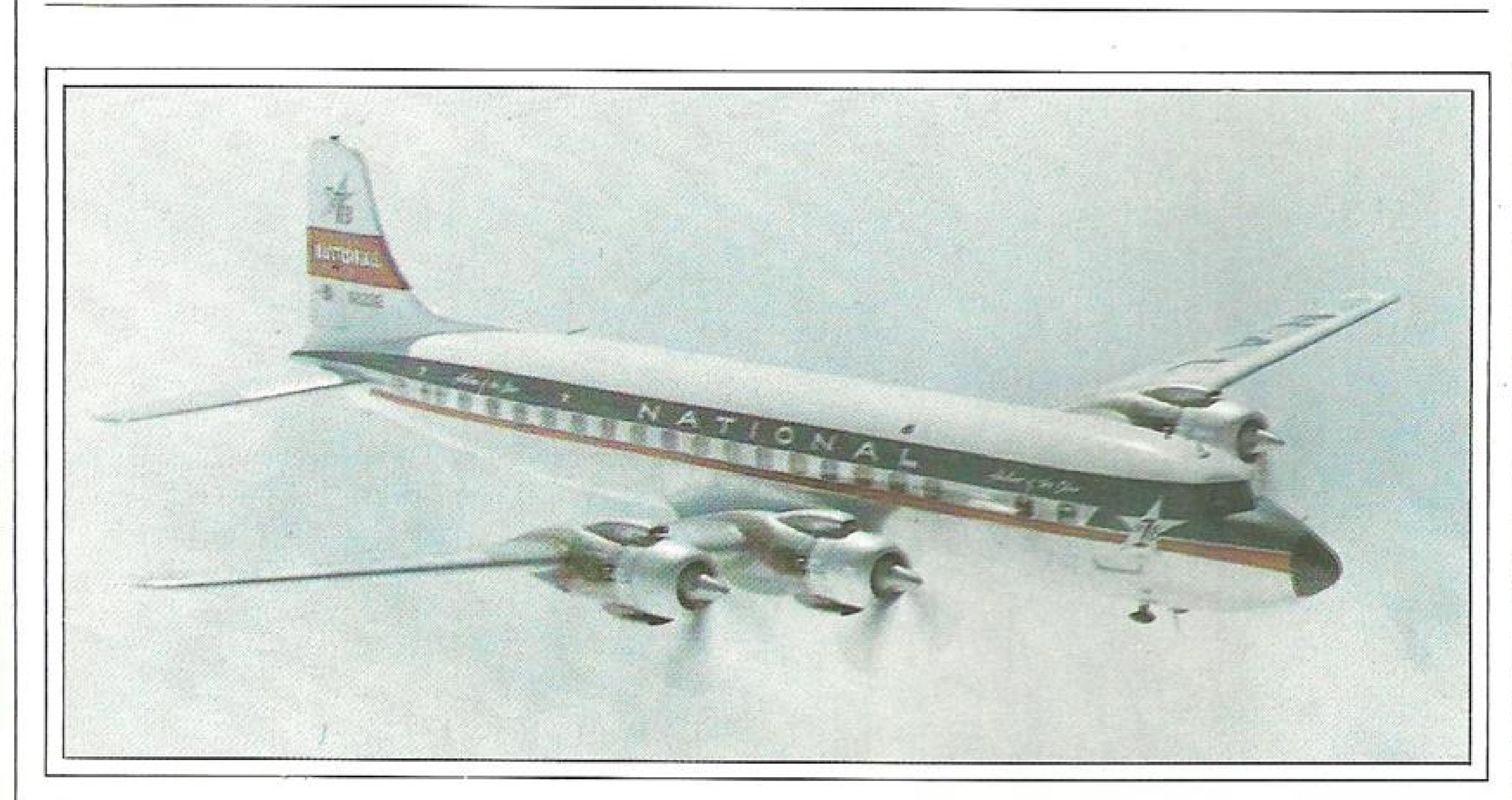
Douglas DC-6 **21**



Puesto en vuelo en febrero de 1946, el Douglas DC-6 conservaba el ala del C-54 Skymaster, pero presentaba un fuselaje presionizado y alargado, empenajes agrandados y cuatro motores R-2800-CA15 Double Wasp de 2 100 hp. Albergaba normalmente de 48 a 52 pasajeros, pero en configuración de alta densidad podía llevar hasta 86. American Airlines realizó el primer servicio del DC-6, en su ruta Nueva York-Chicago, en abril de 1947. El carguero DC-6A Liftmaster, que apareció en septiembre de 1949, tenía el fuselaje alargado, motores de 2 400 hp con inyección de agua-metanol, piso reforzado y puertas de carga articuladas hacia arriba. El DC-6B era parecido, pero con una cabida de 54 a 102 plazas. El último DC-6, un DC-6B para JAT de Yugoslavia, se entregó en 1958.

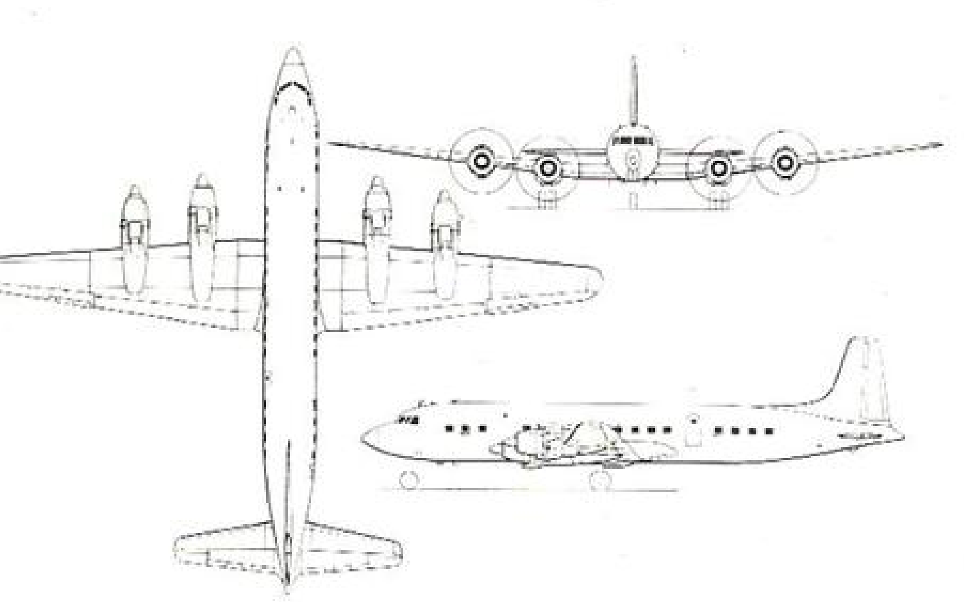
Especificaciones: Douglas DC-6B
Envergadura: 35,81 m
Longitud: 32,18 m
Altura: 8,73 m
Superficie alar: 135,91 m^2
Pasajeros: 54 a 102
Peso en vacío: 25 109 kg
Carga útil: 11 142 kg
Peso máximo en despegue: 48 534 kg
Velocidad de crucero: 307 millas/h
Velocidad máxima: 360 millas/h
Techo de servicio: 29 000 pies
Alcance máximo: 4 720 millas
Producción: 704

Douglas DC-7 **22**

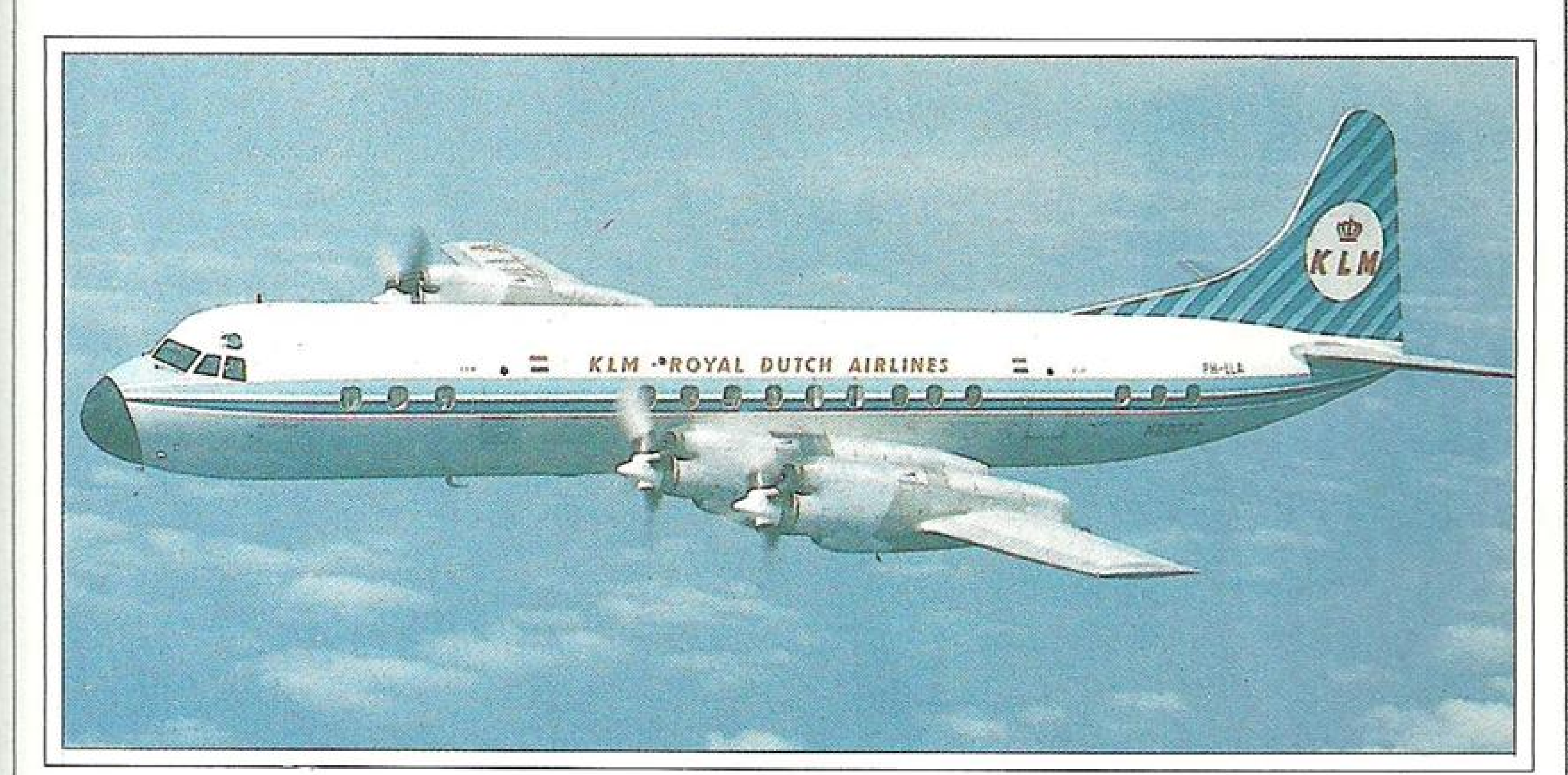


El desarrollo del DC-7 fue propiciado por el deseo de American Airlines de competir con los Super Constellation de TWA. Usando el ala y la cola de un DC-6B, Douglas alargó el fuselaje y le instaló motores Wright R-3350 Turbo Compound de 3 250 hp. El prototipo del DC-7 voló en mayo de 1953, cuando American, Delta, National y United Airlines habían pedido ya 58 ejemplares. American efectuó el primer servicio, en la ruta sin escalas Los Angeles-Nueva York, en noviembre de 1953. El DC-7B era una versión de largo alcance y más potente, usada por PanAm en rutas transatlánticas y también por American, Continental, Delta, Eastern Air Lines, National, Panagra y South African Airways. El último desarrollo fue el DC-7C Seven Seas, de mayor envergadura para acomodar tanques adicionales en la sección central, el fuselaje alargado para 105 pasajeros y motores de 3 400 hp. Este modelo fue usado por Alitalia, BOAC, KLM, PAA, Sabena, SAS, Swissair y TAI.

Especificaciones: Douglas DC-7C
Envergadura: 38,86 m
Longitud: 34,21 m
Altura: 9,70 m
Pasajeros: 105
Peso en vacío: 33 004 kg
Carga útil: 9 752 kg
Peso máximo en despegue: 68 463 kg
Velocidad de crucero: 345 millas/h
Velocidad máxima: 405 millas/h
Techo de servicio: 21 700 pies
Alcance máximo: 5 640 millas
Producción: 338

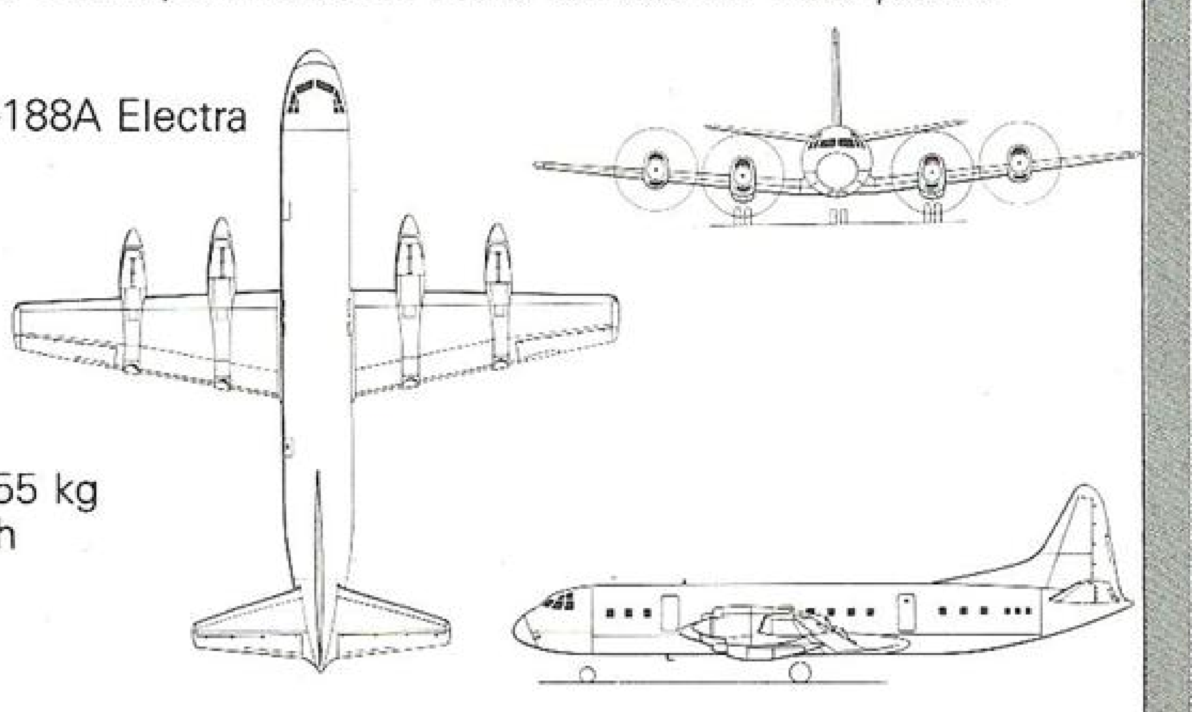


Lockheed L-188 Electra 23

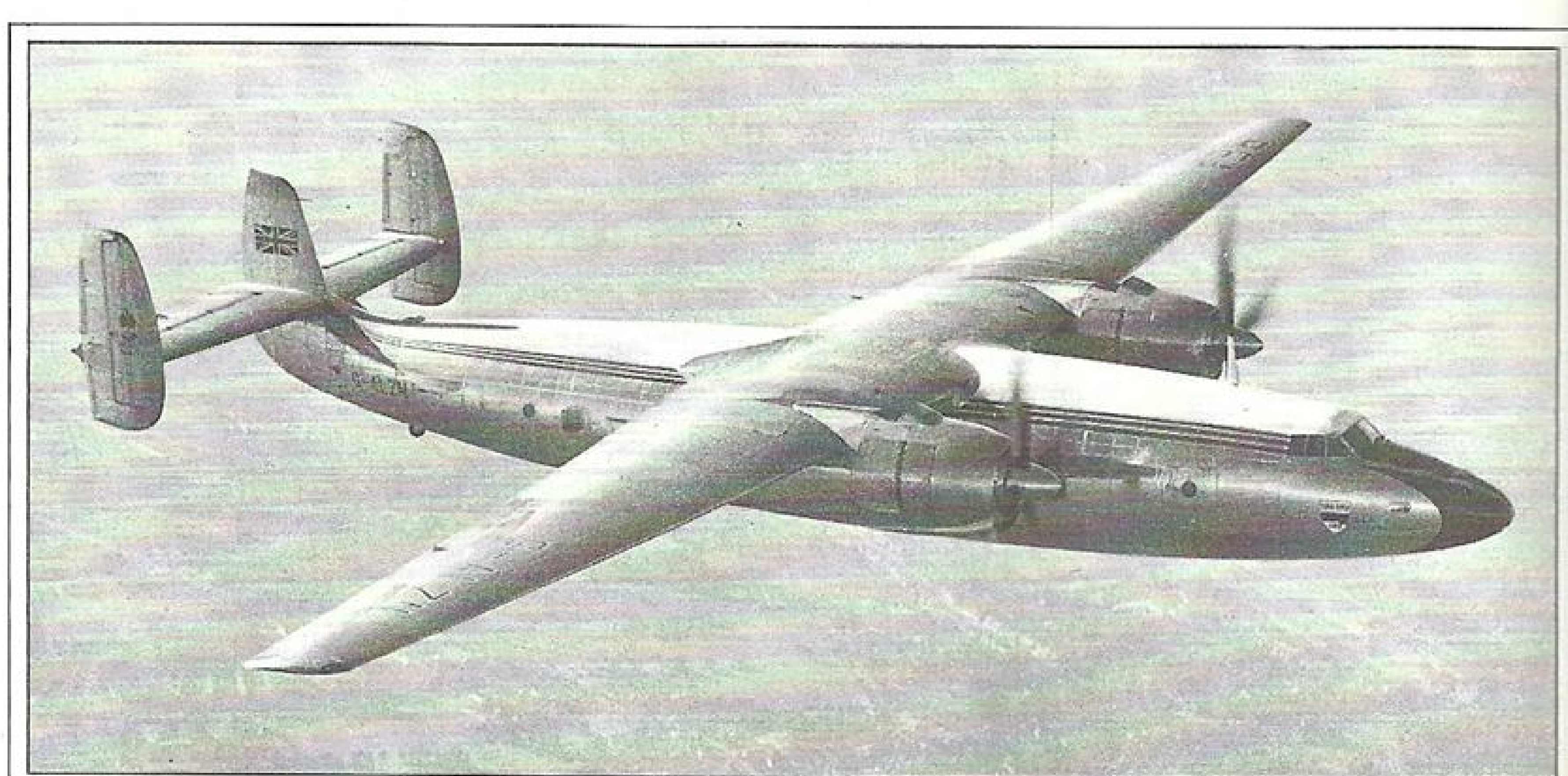


El Lockheed L-188 fue diseñado para un requerimiento de American Airlines por un aparato de alcance medio para rutas interiores en EE UU. Había pedidos 144 ejemplares cuando el prototipo, con cuatro turbohélices Allison 501-D13 de 3 730 hp, voló en diciembre de 1957. El L-188A Electra entró en servicio, en la ruta Nueva York-Chicago de Eastern, en enero de 1959. El L-188C tenía mayor cabida de combustible. El Electra fue adquirido por Braniff, National Airlines, Northwest Orient, Pacific Southwest y Western Airlines de EE UU; KLM de Holanda; Cathay Pacific y Garuda de Extremo Oriente; y Ansett-ANA, Trans Australian Airlines y TEAL de Australasia. Perjudicado por dos accidentes que obligaron a introducir modificaciones estructurales, este avión tuvo una producción corta y fue retirado de los servicios de pasaje en 1975, aunque muchos siguieron sirviendo como cargueros. Su mayor mérito es haber servido de base para el patrullero marítimo P-3 Orion.

Especificaciones: Lockheed L-188A Electra
Envergadura: 30,17 m
Longitud: 31,83 m
Altura: 9,98 m
Superficie alar: 120,77 m²
Pasajeros: 66 a 98
Peso en vacío: 26 036 kg
Carga útil: 10 353 kg
Peso máximo en despegue: 51 255 kg
Velocidad de crucero: 373 millas/h
Velocidad máxima: 448 millas/h
Techo de servicio: 28 400 pies
Alcance máximo: 2 770 millas
Producción: 170

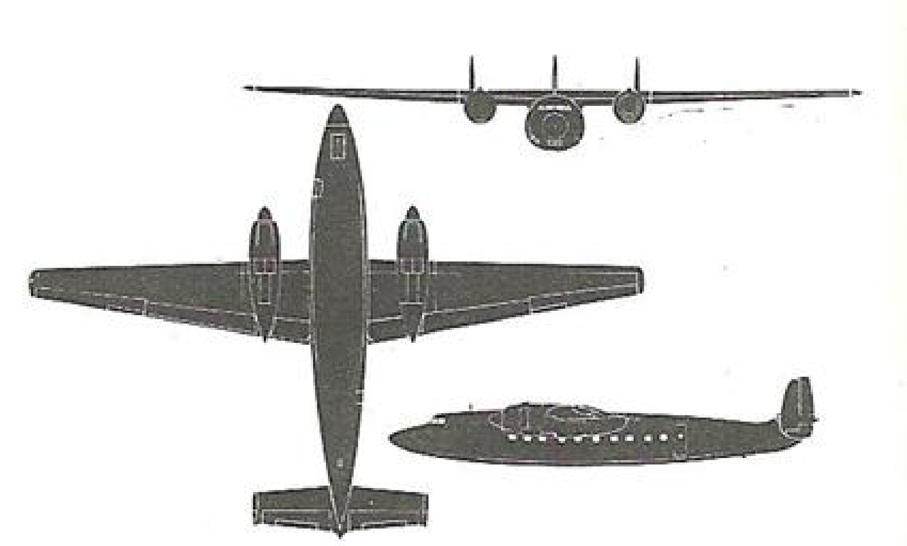


Airspeed AS57 Ambassador 24



Diseñado para la especificación Tipo IIA del Comité Brabazon, que pedía un transporte de pasaje de alcance medio, el prototipo del Airspeed AS57 Ambassador voló el 10 de julio de 1947. BEA encargó 20 Ambassador 2 de serie, con 47 asientos y dos motores radiales de 18 cilindros Bristol Centaurus 661 de 2 625 hp. Conocido como Elizabethan por BEA, este avión comenzó a realizar servicios Londres-París en marzo de 1952. Se construyeron tres aparatos más para Butler Air Transport, de Australia. El último vuelo Elizabethan de BEA tuvo lugar en julio de 1958, y a continuación sus aviones se vendieron a empresas charter como BKS Air Transport y Dan-Air, y como transportes ejecutivos al rey Hussein de Jordania, la Decca Navigator Company y a Shell Aviation.

Especificaciones: Airspeed AS57 Ambassador
Envergadura: 35,05 m
Longitud: 24,99 m
Altura: 5,74 m
Superficie alar: 111,48 m²
Pasajeros: 47 a 55
Peso en vacío: 16 467 kg
Carga útil: 5 282 kg
Peso máximo en despegue: 24 947 kg
Velocidad de crucero: 260 millas/h
Velocidad máxima: 312 millas/h
Techo de servicio: 34 450 pies
Alcance máximo: 1 200 millas
Producción: 23

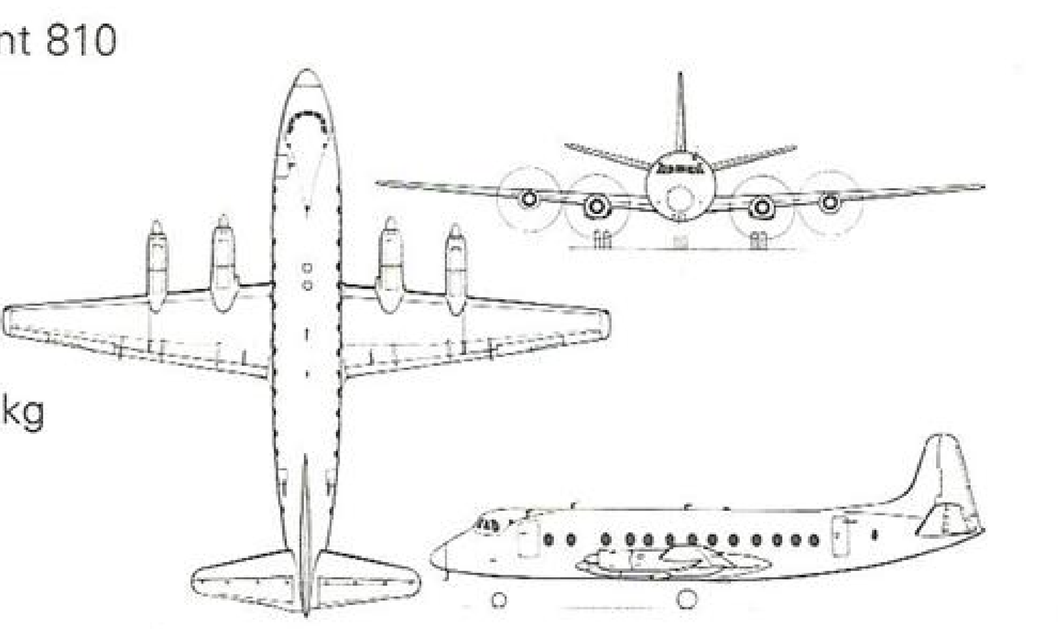


Vickers Viscount 25

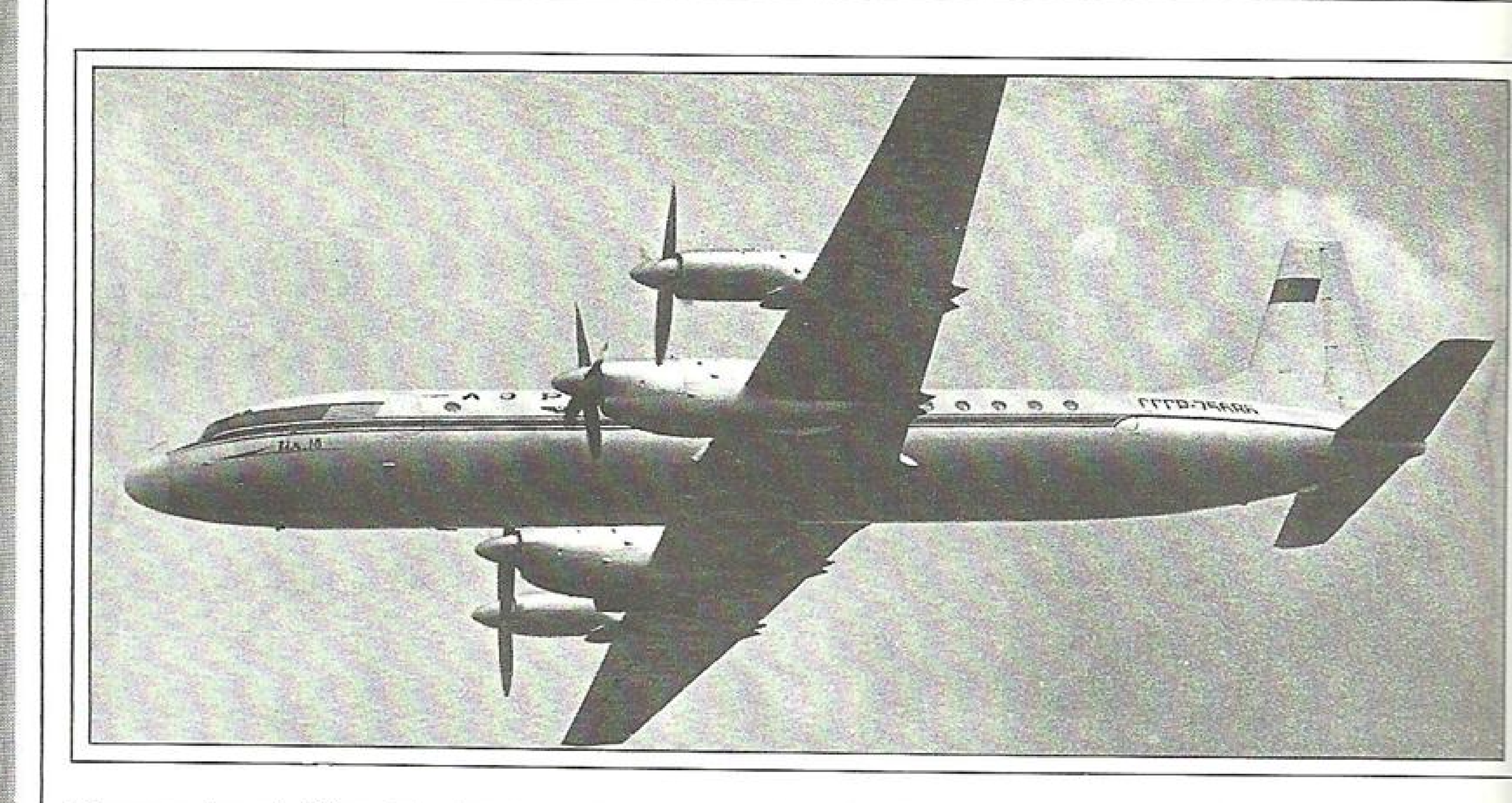


Puesto en vuelo en julio de 1948 en respuesta a la necesidad que tenía BEA de un avión de 32 plazas, el prototipo del Viscount efectuó los primeros vuelos mundiales de un turbohélice con pasaje —entre Londres, París y Edimburgo— en el verano de 1950. El diseño fue reformado para 53 pasajeros y se montaron cuatro motores Rolls-Royce RDa3 Dart 505 de 1 540 hp. El Viscount 700 de serie fue certificado en abril de 1953 y fue un gran éxito de ventas, pues consiguió avances importantes en el mercado norteamericano, donde Capital Airlines y Trans Canada Airlines fueron usuarios importantes. El Viscount 802, desarrollado para BEA, tenía el fuselaje alargado, hasta 71 asientos y motores Dart 510 de 1 742 hp. Voló en julio de 1956 y fue sucedido por otros Viscount de la Serie 800, que culminó con el Viscount 810, con los Dart 525 de 1 990 hp.

Especificaciones: Vickers Viscount 810
Envergadura: 28,57 m
Longitud: 26,03 m
Altura: 8,15 m
Superficie alar: 89,46 m²
Pasajeros: 65 a 71
Peso en vacío: 18 853 kg
Carga útil: 6 577 kg
Peso máximo en despegue: 32 885 kg
Velocidad de crucero: 350 millas/h
Techo de servicio: 25 000 pies
Alcance máximo: 1 760 millas
Producción: (todos los modelos) 444

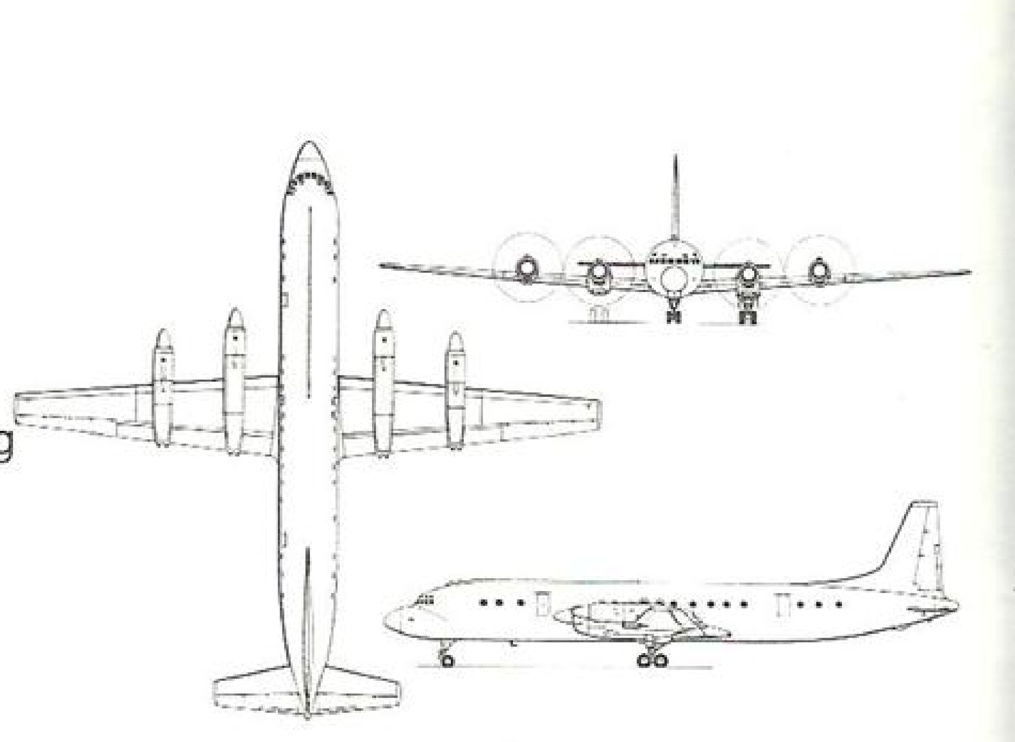


Ilyushin Il-18 26



El prototipo del Ilyushin Il-18, de 75 plazas y bautizado Moskva, voló en julio de 1957. A partir del avión n.º 20, la producción derivó al Il-18B, con 84 asientos y cuatro turbohélices Ivchyenko AI-20 de 4 000 hp. El Il-18 entró en servicio, con Aeroflot, en abril de 1959. Las versiones posteriores fueron la Il-18V de 100 plazas y la Il-181/Il-18D, con una capacidad máxima de 122 pasajeros y propulsado por el AI-20M de 4 250 hp. El Il-18D entró en servicio en 1965, al igual que el Il-18YE, con los mismos motores pero menor capacidad de combustible. El Il-18 fue el primer avión comercial soviético de posguerra con unas prestaciones parecidas a las de sus contemporáneos occidentales. Su producción cesó en 1970.

Especificaciones: Ilyushin Il-18D
Envergadura: 37,40 m
Longitud: 35,89 m
Altura: 10,15 m
Superficie alar: 140 m²
Pasajeros: 80 a 122
Peso en vacío: 34 999 kg
Carga útil: 13 499 kg
Peso máximo en despegue: 63 998 kg
Velocidad de crucero: 388 millas/h
Velocidad máxima: 426 millas/h
Techo de servicio: 32 800 pies
Alcance máximo: 4 040 millas
Producción: unos 800



Breguet 763 Provence 27



Desarrollado del prototipo Breguet 761 de 1949 y conocido popularmente como Deux Ponts por su espaciosa doble cubierta, el Breguet 763 voló en julio de 1951. Estaba propulsado por cuatro motores de émbolo Pratt & Whitney R-2800-CA18 Double Wasp de 2 400 hp y acomodaba 59 pasajeros en clase turista en la cubierta superior y hasta 48 en segunda clase en la inferior, o hasta 135 en configuración íntegramente económica. Se entregaron 12 aviones a Air France, que les llamó Provence y los empleó sobre todo en las rutas norteafricanas y, a veces, en servicios París-Londres. Seis aparatos fueron convertidos después a una configuración mixta de carga/pasaje/coches llamada Universal. Los Deux Ponts fueron retirados del servicio comercial en marzo de 1971. Seis fueron transferidos a la Armée de l'Air, que también empleó cuatro cargueros Breguet 765 Sahara.

Especificaciones: Breguet 763 Provence
Envergadura: 42,98 m
Longitud: 28,94 m
Altura: 9,65 m
Superficie alar: 218,3 m²
Pasajeros: 107
Peso en vacío: 32 241 kg
Carga útil: 14 696 kg
Peso máximo en despegue: 51 599 kg
Velocidad de crucero: 209 millas/h
Velocidad máxima: 231 millas/h
Techo de servicio: 22 310 pies
Alcance máximo: 2 740 millas
Producción: 17

Sud-Est SE161 Languedoc 28



El SE161 Languedoc fue un desarrollo del Bloch 161, que había volado en 1940, antes del armisticio franco-alemán. La prevista producción para Lufthansa fue retrasada por patriotas franceses dentro de la factoría SNCASE, y el primer SE161 no voló hasta septiembre de 1945. Air France encargó 40 Languedoc, propulsados en principio por cuatro motores radiales Gnôme-Rhône 14N de 1 150 hp, pero éstos fueron remplazados en todos los aviones de serie por los Pratt & Whitney Twin Wasp de 1 200 hp. El Languedoc entró en servicio en mayo de 1946 en las rutas de París a Argel, Casablanca y muchas ciudades europeas. Cinco aviones acabaron en la aerolínea polaca LOT. Después de su retirada entre 1949 y 1952, algunos Languedoc de Air France fueron vendidos a Air Liban, Misrair y a la aerolínea española Aviaco.

Especificaciones: SE161 Languedoc
Envergadura: 29,38 m
Longitud: 24,24 m
Altura: 5,13 m
Superficie alar: 111,27 m²
Pasajeros: 33
Peso en vacío: 12 650 kg
Carga útil: 3 923 kg
Peso máximo en despegue: 22 940 kg
Velocidad de crucero: 233 millas/h
Velocidad máxima: 273 millas/h
Techo de servicio: 23 620 pies
Alcance máximo: 1 988 millas
Producción: 100

